

TURUN TEKNILLINEN OPPILAITOS  
RAKENNUSOSASTO

*Pla 142/342/91*

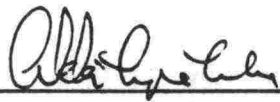
# **MASUUNIKUONAN SOVELTUVUUS ASFALTTIPÄÄLLYSTEeseen**

**INSINÖÖRITYÖ**

**Ville-Veikko Jäppilä**

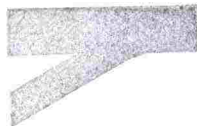
**Hyväksytty Turussa 13/12 1991**

**Insinööritöön valvoja**

  
**Tekn.lis. Erkki Syvälahti**

**TURKU 1991**

08 TIEL/TUR



Tielaitos  
Tiehallituksen kirjasto

Doknro: 920201  
Nidenro: 920259



TIELAITOS  
TURUN TIEPIIRI

# **MASUUNIKUONAN SOVELTUVUUS ASFALTTIPÄÄLLYSTEeseen**

INSINÖÖRITYÖ

Ville-Veikko Jäppilä

TURKU 1991

## TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää ferrokromikuonan (FeCr-kuona) ja teräskuonan (TeKu-kuona) soveltuvuutta asfalttibetonipäällysteen kiviaineksena. Näitä verrattiin Turun seudulla käytettyyn Koski TL:n kalliomurskeeseen. Koetie tehtiin kantatie 40:lle (Raisio - Kuninkoja).

Koetuloksien perusteella voidaan masuunikuonaa pitää varsin kilpailukykyisenä vaihtoehtona kalliomurskeelle vilkasliikenteisillä teillä. FeCr-kuona osoittautui paremmaksi kuin TeKu-kuona.

Koetyön yhteydessä tutkittiin laboratoriolaattanäytteiden kelpoisuutta ennakkotutkimuksissa. Koetulosten perusteella näytteet kuvaavat hyvin päällysteen ominaisuuksia.

## ABSTRACT

The subject matter in this study was to explain the suitability of ferrochrome- (FeCr) and steel-slag (TeKu) as fine aggregate in asphalt concret surface. These two slags were compared with crushed stone from Koski TL that is used in Turku area. Test road was flagged on the road number 40 (Raisio - Kuninkoja).

On the basis of the test results the blast furnace slag can be considered able to compete as an alternative fine aggregate with crushed stone in dense trafficed roads. FeCr-slag was proved firmer than TeKu-slag.

Connected with this study the suitability of the asphalt concret surface slab (that is made in laboratory) in preliminary tests was analyzed. On the basis of these test results the slabs reflect well the characteristics of the surface.

## ALKUSANAT

Tämä insinöörityö on tehty Turun tiepiirille sekä Turun teknilliselle oppilaitoksen rakennusosastolle. Työ on tehty Turun tiepiirissä vuoden 1991 touko- ja marraskuun välisenä aikana.

Oppilaitoksen puolelta työn valvojana toimi osastonjohtaja Erkki Syvälahti ja Turun tiepiirin puolelta yhdyshenkilönä sekä työn valvojana toimi geologi Seppo Roos.

Työssäni minua on auttanut Turun tiepiirin laadunohjausyksikön henkilökunta ja projekti kantatie 40:n henkilökunta.

# SISÄLLYSLUETTELO

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

## ALKUSANAT

1	JOHDANTO .....	2
1.1	Yleispiirteet .....	2
1.2	Alustavat tutkimukset .....	3
3	KOEOSUUEDET JA KOETIEN RAKENTAMINEN .....	5
3.1	Materiaalit .....	5
3.2	Suhteutukset .....	6
3.3	Koetie .....	7
4	TYÖAIKAISET LABORATORIOTUTKIMUKSET .....	12
4.1	Kiviainestutkimukset .....	12
4.2	Sideaine- ja täytejauhetutkimukset .....	15
4.3	Massa- ja päällysteanalyysit .....	16
4.4	Kulutuskokeet .....	17
4.5	Deformaatiokokeet .....	19
5	KENTTÄMITTAUKSET .....	21
5.1	Profiilimittaukset .....	21
5.2	Tasaisuusmittaukset .....	21
5.3	Kitkanmittaukset .....	22
6	TULOSTEN TARKASTELU .....	23
6.1	Päällysteen onnistuneisuus .....	23
6.2	Päällysteen urautuminen .....	23
6.3	Päällysteen tasaisuus .....	27
6.4	Päällysteen kitka .....	27
6.5	SRK- ja tröger-menetelmien vertailu ....	27
7	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	29
8	KIRJALLISUUSLUETTELO .....	30
	LIITTEET	



## 1 JOHDANTO

### 1.1 Yleispiirteet

Turun tiepiirissä tehdyllä kuonapäälylystetiellä on tarkoitus tutkia terästeollisuuden kuonajätteen käyttökel-  
poisuutta asfalttibetonimassan kiviaineena vilkasliiken-  
teisillä tieosilla. Kuonasta tehtyä asfalttibetonimassaa  
verrataan kalliomurskeesta tehtyyn asfalttibetonimassaan.  
Tarkoituksena on dokumentoida koetien käytännön tekemistä  
sekä vertailla laboratoriotutkimuksiin perustuen kulutus-  
kestävyyttä, deformaatioherkkyyttä ja kustannuksia. Pää-  
lystekoe tie rakennettiin kahdeksana koeosuutena kantatie  
40:lle (Turun ohikulkutie).

Sekä kuonasta että kalliomurskeesta tehtiin neljä koetie-  
osuutta. Kuonasta tehtyyn asfalttibetonimassaan lisättiin  
selluloosakuitua. Kt 40:lle tehdyistä koeosuuksista kol-  
messa käytettiin kuonaa kaikkina lajitteina sekä yhdessä  
koeosuuksista vain karkeina lajitteina. Kalliomurskeesta  
tehtiin koeosuudet sekä normaalilla sekä epäjatkuvalle  
(jyrkällä) raekokojakaumalla olevat asfalttimassat.

Käytetyistä kuonatyypeistä Ferrochromikuona (FrCr-kuona)  
toimitettiin Torniossa ja teräskuona (teku-kuona) Raahas-  
sa. Kuonan toimitti Suomen Kuonajaloste OY. Kal-  
liomurskeena käytettiin Koski TL:n vulkaniittia (A-luokan  
kiviaines) ja Lentokentän kalliomursketta (II-luokan kivi-  
aines). Kiviainekset toimitettiin lajitteina.

Yhtenä koetietä puoltavana tekijänä voidaan pitää vuonna  
1988 Turun tiepiirissä tehty Vt 9:n koetietä, jossa käy-  
tettiin Tanskasta tuotua kuonaa. Tällöin kuonaa oli hie-  
noina lajitteina. Karkeina lajitteina käytettiin Koski  
TL:n vulkaniittia (Tiedot Turun tiepiirin keskuslaborato-  
rio).

Myös Lapin ja Oulun tiepiirit ovat tehneet kokeita ferro-  
kromin käytöstä asfalttibetonin runkoaineena. Vuonna 1979

Oulun tiepiiri rakennutti kuonakoetien Vt 21:lle Tornion pohjoispuolelle. Oulun tiepiiri on rakennuttanut kuonakoetiensä tänä vuonna Vt 4:lle (Tiedot Turun tiepiirin keskuslaboratorio).

## 1.2 Alustavat tutkimukset

Alustavina tutkimuksina voidaan pitää kuonan lujuusmäärittystuloksia, laboratorio-oloissa tehtyjä asfalttibe-tonilaattatutkimuksia (laboratoriolaatta), sekä Oulun- ja Lapin tiepiirien tutkimuksia kuonan käytöstä asfalttipäällysteessä.

Ennakkokokeissa asfalttimassa sekoitettiin laboratoriolaattoihin käyttämällä laboratorio-oloihin valmistettua asfaltinsekoittajaa. Yhtä laattaa varten massaa valmistettiin n. 35 - 40 kg. Massa levitettiin tasaisesti vanerilaatikkoon, jonka leveys oli 41 cm, pituus 47 cm ja korkeus 8 cm. Jyrääminen suoritettiin Turun tiepiirissä laboratorio-oloihin kehitetyllä jyrällä. Laatoista porattiin näytteet SRK-kulutuskokeita varten.

Kokeissa käytettiin rakeisuuskäyränä SMA 16 ja AB 16 ennakkokoemassoille suunniteltuja vakiokäyriä. Rakeisuuskäyrät on esitetty liitteessä 1. Ennakkokokeissa saadut tulokset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Ennakkokokeista saadut SRK-tulokset.

Massa- tyyppi	Kiviaines	SRK-kuluma (cm <sup>3</sup> )
SMA 16	TeKu-kuona + kuonafilleri	38,7
SMA 16	FeCr-kuona + kuonafilleri	31,0
SMA 16	FeCr-kuona + Lentok. 0 - 6	34,4
AB 16	FeCr-kuona + kalkkifilleri	31,4
AB 16	FeCr-kuona + Lentok. 0 - 6	36,5
AB 20	FeCr-kuona + kalkkifilleri	36,4
SMA 16	Koski TL KaM	28,7
AB 16	Koski TL KaM	32,6
SMA 16	Koski TL KaM + Lentok. 0 - 6	31,6
AB 16	Koski TL KaM + Lentok. 0 - 6	36,9

Oulun tiepiirin tänä vuonna VTT:ltä tilaamat kuonapäällystekokeet on esitetty liitteessä 2.

Lapin tiepiiri on ensimmäisen kerran käyttänyt ferrokromikuonaa asfalttipäällysteessä vuonna 1979. Päällysteen kulumista on tutkinut VTT. VTT on tehnyt tutkimuksesta kaksi raporttia: vuonna 1983 ja 1987.

Saadut tulokset ovat johtaneet koetien tekemiseen Turun tiepiirin alueella erityisesti rannikon asutuskeskusten läheisyyteen tarvittavan uudenlaisen ja korvaavan asfalttimassan runkokiviaineen testaamiseksi.



### 3 KOEOSUUDET JA KOETIEN RAKENTAMINEN

#### 3.1 Materiaalit

Koetie on jaettu kahdeksaan koeosuuteen, jotka on numeroitu 1 - 8.

Koeosuuksien materiaalit olivat seuraavat:

1. SMA 16, TeKu-kuona (Raahen kuona) ja ilmajäähdytetty MAKU-filleri (kuonafilleri)
2. SMA 16, FeCr-kuona (Tornion kuona) ja kuonafilleri
3. AB 16, Koski TL:n vulkaniitti (Kosken KaM), Lentokentän KaM ja kalkkifilleri
4. SMA 16, FeCr-kuona, Lentokentän KaM ja kalkkifilleri
5. SMA 16, FeCr-kuona ja kalkkifilleri
6. ABE 12, Kosken KaM, hiekka ja kalkkifilleri
7. AB 16, Kosken KaM, Lentokentän KaM ja kalkkifilleri
8. ABE 16, Kosken KaM, hiekka ja kalkkifilleri

Koeosuudet 3 ja 7 ovat eri ajoradoille tehtyjä ns. vertailuosuuksia, joihin muita osuuksia verrataan.

Kaikissa osuuksissa käytettiin sideaineena Nesteen toimittamaa bitumia B-80.

Masuunikuonan kemiallinen tuotto on esitetty prosessikaaviona liitteessä 4.

Kuonista teräskuona (TeKu) toimitettiin Rautaruukki OY:n Raahen terästehtailta ja ferrokromikuona (FeCr) Outokumpu OY:n Tornion tehtailta. Kemialliset koostumukset on esitetty liitteessä 3.

Koski TL:n kivi on pienirakeinen intermediäärinen vulkaniitti.

Lentokentän kiviaines on Turun seudulle ominainen seoksinen kiillegneissi, jonka pääkomponentit ovat vaalea graniitti ja tumma gneissi. Raekooltaan se on keskirakeista.

Kuituna käytettiin Arbocel-selluloosakuitua, jonka tarkoituksena oli stabiloida massan mastiksiosaa. Kuitua lisättiin 0.6 % massan painosta. Kuitu oli rakeistettu ja sisälsi sideainetta 50 paino-%.

Täytejauheena käytettiin sekä kuonafilleriä että kalkkifilleriä. Kuonafilleri on tehty jauhamalla ilmajäähdytettyä FeCr-kuonaa Pyhäsalmen kaivoksella. Kalkkifilleri on tehty Vampulan kaivokselta kalkkikiveä jauhamalla. Kalkkifillerin toimitti Partek OY.

### 3.2. Suhteutukset

Turun tiepiirin aiempien laboratoriotulosten perusteella kuitumassa (SMA) on osoittautunut yleensä kulutusta parhaiten kestäväksi. Kuonamassojen ennakkokokeissa saadut tulokset osoittivat maksimiraekoon 20 mm (AB20 SRK 36,4) selvästi heikommaksi kuin 16 mm:n massan (AB16 SRK 31.4). Todennäköisesti ero aiheutui kuonan huokosten heikentävän vaikutuksen osumista selvemmin karkeisiin kuin pieniin rakeisiin. Pienissä rakeissa kuonan heikkoudet ovat todennäköisemmin vähentyneet ison kuonarakkeen haljetessa heikkouspintoja pitkin (henk.ko. tiedonanto S.Roos 1991). Näin ollen maksimiraekooksi valittiin 16 mm.

Kulutuskestävyyden lisäksi SMA-tyyppisellä massalla on yleensä hyvä deformaation kesto. SMA-massaan sekoitetaan yleensä rouhemainen tai jauhemainen lisäkomponentti - kuitu. Kuonamateriaalien yhteydessä on käytetty rakeista selluloosakuitua mm. työstettävyyden parantamiseksi.

Kalliomurskeesta tehtyt massat valittiin sekä yleiseen Turun tiepiirin käytäntöön että laboratorion ennakkokokeisiin perustuvina ABE- ja AB-tyyppisinä vertailuosuuk-

sina, jolloin SMA:lle tyypillistä kuitua ei käytetty. Siten kaikkia koeosuuksia ei voi täysin verrata keskenään, mutta koetie antaa kuitenkin riittävän näytön kuonan toimimisesta asfalttibetonin runkokiviaineksesta.

Toimitetut kuonalajitteet eivät kuitenkaan täysin täyttäneet lajitteille asetettuja rakeisuusvaatimuksia, mikä jouduttiin ottamaan huomioon tyyppikäyriä määritettäessä. Edellä esitetyn perusteella tehdyt koeosuuksien suhteutukset on esitetty liitteessä 5. Työn aikana jouduttiin kuitenkin koeosuuksien 1 ja 2 sideaineprosenttia jouduttiin laskemaan 0,2 % sideaineen noustua tiellä lievästi pintaan.

Suhteutusten sideaineprosentissa on huomioitu kuidun yhteydessä oleva sideainemäärä (kuitua 50 %, sideainetta 50 %).

### 3.3. Koetie

Koetien sijainti kantatie 40:llä on esitetty kuvassa 1 ja kaavio koeosuuksista kuvassa 2. Koetie on tieosalla 03. Koeosuudet 1, 2, 3, 4 ja 5 ovat suunnassa 1 (Naantali - Piikkiö) varsinaisella ajokaistalla Raision ja Kuninkojan eritasoliittymien välillä ja koeosuudet 6, 7 ja 8 suunnassa 2 (Piikkiö - Naantali). Tieosan liikennemäärä oli vuonna 1990 16 000 ajon./vrk (KVL).





PIIKKIÖ									
PL 2891	KOEOSUUS VI							KOEOSUUS V	PL 2804
	ABE 12							SMA 16	
	Koski 0-6 10%							Tornio 0-3 10%	
	Koski 6-12 55%							Tornio 0-6 15%	
	Koski 12-16 13%							Tornio 6-12 22%	
	Hiekka 13%							Tornio 12-16 44%	
	Kalkkifilleri 9%							Kalkkifilleri 9%	
PL 2430	Bitumi B-80 5.1%							Bitumi B-80 5.5%	PL 2485
PL 2400	KOEOSUUS VII (III)							KOEOSUUS IV	PL 2485
	AB 16 (vertailu)							SMA 16	
								Hiekka 5%	
								Lentok. 0-6 19%	
								Tornio 6-12 22%	
								Tornio 12-16 44%	
								Kalkkifilleri 10%	
								Bitumi B-80 5.7%	PL 2143
PL 2240								KOEOSUUS III	PL 2143
PL 2240	KOEOSUUS VIII							AB 16 (vertailu)	
	ABE 16							Lentok. 0-6 53%	
	Koski 0-6 10%							Koski 6-12 19%	
	Koski 6-12 20%							Koski 12-16 22%	
	Koski 12-16 48%							Kalkkifilleri 6%	
	Hiekka 13%							Bitumi B-80 5.8%	PL 2000
	Kalkkifilleri 9%								PL 1907
PL 1946	Bitumi B-80 5.1%							KOEOSUUS III	
								AB 16 (vertailu)	
									PL 1609
								KOEOSUUS I	PL 1609
								SMA 16	
									PL 1566
								KOEOSUUS II	PL 1566
								SMA 16	
								Tornio 0-3 10%	
								Tornio 0-6 15%	
								Tornio 6-12 22%	
								Tornio 12-16 44%	
								Kuonafilleri 9%	
								Bitumi B-80 5.7%	PL 1208
								KOEOSUUS I	PL 1115
								SMA 16	
								Rahe 0-2 15%	
								Rahe 2-6 10%	
								Rahe 6-12 22%	
								Rahe 12-16 44%	
								Kuonafilleri 9%	
								Bitumi B-80 5.7%	PL 748
RAISIO									

Kuva 2. Kaaviokuva koealueitten sijainnista Kt 40:11ä.  
 Paalulukemat ovat työnaikaisen paalutuksen mukaisia. Koeosuudet on merkitty maastoon.



Koepääällysteen alustana oli BS 32/150, joka toimi tiellä sidottuna kantavana kerroksena.

Asfalttibetonimassa levitettiin koetielle 5 cm paksuisena kerroksena, jolloin massamenekki koeosuuksissa 1, 2, 4 ja 5 oli  $150 \text{ kg/m}^2$  ja muissa koeosuuksissa  $120 \text{ kg/m}^2$ .

Koetien koeosuudet tehtiin 13.8, 12.9, 18.9, 8.10 ja 14.-10 kantatie 40:n rakentamisen edistyessä. Massat koetielle valmisti ja levitti Turun tiepiirin päällystetuotanto. Massat sekoitettiin Lentokentän asfalttiasemalla Aramatic 150:llä (vm. 1989). Koeosuuksissa 1, 2, 4, 5, 6 ja 8 käytettiin neljää ja osuuksissa 3 ja 7 kolmea kylmäsyöttösiiltoa. Koetyössä käytettiin massasiiltoa. Ajomatka levityspaikalle vaihteli kolmen ja viiden kilometrin välillä.

Asfaltinlevitin oli Vögele Super 2000 vm. 1990. Tiivistykseen käytettiin valssijyrää (paino 11 t) ja jälkijyränä täryvalssijyrää (paino 8.8 t), jossa ei käytetty täryä koeosuuksilla 1, 2, 4 ja 5. Muuten jyräys suoritettiin normaalisti.

Asfalttimassan näytteiden oton yhteydessä tehtiin ns. laboratoriolaattoja 3 - 4 kappaletta kustakin koeosuudesta. Laatoista ja tieltä porattujen koekappaleiden tutkimustuloksia verrattiin sekä toisiinsa että ennakkotutkimusten tuloksiin.

Sekoitus- ja levityslämpötilat on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Koeosuuksissa käytetyt sekoitus- ja levitys-  
lämpötilat. Tähdellä merkityissä koeosuuksissa  
on käytetty kalliomurskeesta tehtyjä massoja.

KOEOSUUS	Lämpötila (°C)	
	Sekoitus	Levitys
I	165	159
II	185	167
III*	160	145
IV	163	154
V	161	152
VI*	150	137
VII*	160	148
VIII*	151	135

Suosittelava sekoituslämpötila oli kuitumassoilla 180 °C, minkä vain koeosuus 2 täytti. Muissa koeosuuksissa (koeosuudet 1, 4 ja 5), joissa myös käytettiin kuitua, lämpötila oli alhaisempi. Suositeltavaa matalampaa lämpötilaa käytettiin massan lajittumisen estämiseksi. Pienempää sekoituslämpötilaa pidettiin mahdollisena kokeilla suuren kiviaineksen tiheyden ja pienen sideaineprosentin takia käytettäessä pelletoitua kuitua. Myös koeosuuksissa 6 ja 8 käytettiin alhaisempaa sekoituslämpötilaa. Alhainen lämpötila ei aiheuttanut päällysteen tiivistyksessä vaikeuksia.

## 4 TYÖNAIKAISET LABORATORIOTUTKIMUKSET

### 4.1 Kiviainestutkimukset

Kiviaineksesta tutkittiin rakeisuus, muotoarvo, kiintoteheys, parannettu haurausarvo, hioutuvuusluku ja Los Angeles -luku.

Tutkimukset on tehty VTT:n julkaiseman ASFALTTIPÄÄLLYSTEIDEN TESTAUSMENETELMIÄ, TIE-menetelmät (VTT 1979) mukaan.

Rakeisuus tutkittiin pesuseulonnalla (TIE 202) ja kuivaseulonnalla (TIE 201).

Kiviainesrakeiden muotoa kuvataan muotoarvolla (TIE 233). Muotoarvolla ilmoitetaan kivirakeen kahden akseli-suhteen  $c/a$  ja  $b/a$  -arvot, joissa  $a$  = rakeen paksuus (lyhin akseli),  $b$  = leveys ja  $c$  = pituus (pisin akseli). Kivirakeiden muoto määritellään mittaamalla rakeita yksitellen muotolaatikolla. Muotoarvo ilmoitetaan kivinäytteestä - tavallisesti 8-12 mm:n raekoosta - satunnaisesti otetun sadan kivirakeen akseleiden keskiarvojen suhteena.

Haurausarvolla tutkitaan kiviaineksen iskunkestävyyttä (TIE 232). Kokeessa pudotetaan ns. pudotusvasara  $2 * 10$  kertaa näytettä välillä sekoittaen 25 cm:n korkeudelta terässylinterissä olevan 8 - 11.2 tai 8 - 12 mm:n kiviaineslajitteen päällä olevaan teräsmäntään. Parannettu haurausarvo on kokeessa saatu raekooltaan 4 mm hienommaksi murskautuneen aineksen määrä painoprosentteina näytteen alkuperäisestä määrästä.

Hioutuvuusluvulla määritellään kiviaineksen kykyä vastustaa raapivaa ja hiovaa kulutusta (TIE 237). Kokeessa 8 - 11.2 mm:n kiviaineslajitteesta valmistettua kahta koelevyä kulutetaan tasossa pyörivää hiontalevyä vasten 500 kieroksen ajan. Hioutuvuusluku ilmoitetaan kokeessa poistuneen kiviaineksen tilavuutena ( $\text{cm}^3$ ).



Los Angeles -kokeella tutkitaan kiviaineksen isku ja kulu-  
tuskestävyyttä (TIE 231). Koe suoritetaan sylinterimäi-  
sessä pyörivässä myllyssä, jossa teräskuulat hienontavat  
kiviainesta sylinterin pyöriessä vakionopeudella 500 kier-  
roksen ajan. Kokeeseen käytetään ensisijaisesti 2.5 kg  
9.5-12.7 mm:n ja 2.5 kg 12.7-19 mm:n lajitteesta. Los  
Angeles -luku on kokeessa saatu 1.68 mm pienemmäksi jau-  
hautuneen kiviaineksen määrä prosentteina alkuperäisestä  
kiviainesnäytteen määrästä.

Tielaitoksen tekemä työselitys päällystystöistä (Tielaitos  
1991 s. 5-6) jakaa kiviainekset sekä lujuus- että muoto-  
luokkiin A, I, II ja III. Lujuus- ja muotoluokat asettavat  
kiviaineksen pistekuormitusindeksille, hioutuvuusluvulle,  
parannetulle haurausarvolle, Los Angeles -luvulle ja muo-  
toarvolle tietyt vaatimukset. Nämä vaatimukset on esitetty  
taulukossa 3 ja 4. Päällysteisiin käytettävien kiviaines-  
ten vähimmäislaatuoluokat on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 3. Kiviainesten lujuusluokat ja niiden vaati-  
musrajat.

LUJUUSLUOKKA	Pistekuormitusin- deksi I <sub>s</sub> (50)	Hioutuvuusarvo TIE 237	Parannettu hau- rausarvo TIE 232	Los Angeles lu- ku TIE 231
A	>13	<1.8	<18	<20
I	>11	<2.3	<22	<25
II	>9	<2.8	<26	<30
III	>7	<3.3	<30	<35

Taulukko 4. Kiviainesten muotoluokat ja niiden vaatimus-  
rajat.

MUOTOLUOKKA	MUOTO TIE 233	
	Puikkoisuus (c/a), lajite 8-12 mm	Liiskeisuus (b/a), lajite 8-12 mm
A	<2.5	<1.5
I	<2.5	<1.7
II	<2.7	<1.8
III	<2.9	<1.9

Taulukko 5. Päälysteisiin käytettävien murskeiden vähimmäislaatuluokat.

Käyttötarkoitus	Lujuusluokka/Muotoluokka			
	Keskivuorokausiliikenne KVL (ajoneuvoa/vuorokausi)			
	<1000	1000-5000	5001-10000	>10000
AB, ASE, SMA, VA	III/III	II/II	I/I	A/II
SIP	II/II	I/I	A/A	
Karkeutus	II/II	I/I	I/I	A/A
KAB, Ös	III/III	II/II		
BS, TAS, SOP	III/III			

Koeosuuksissa käytettyjen kiviainesten lujuusarvot ja muotoominaisuudet on esitetty taulukossa 6. Kiviaineslajitteiden rakeisuuskäyrät on esitetty liitteissä 6.

Taulukko 6. Kiviainesten lujuusarvot ja muotoominaisuudet.

Kiviaines	Kiintotihveys (t/m <sup>3</sup> )	Hioutuvuusluku TIE 237	Parannettu haurausarvo TIE 232	Los Angeles -luku TIE 231	Muotoarvo TIE 233	
					c/a	b/a
TeKu	3.37	1.63	14.0	15.3	1.91	1.46
FeCr	3.20	0.98	10.2	17.0	2.46	1.62
Kosken KaM	2.85	1.47	9.0	12.6	2.99	1.92
Lentok. KaM	2.74		18.6	25.2	2.34	1.62

Kaikki kiviainekset kuuluvat lujuusluokkaan A, paitsi lentok. KaM kuuluu luokkaan II. Parhaat lujuustulokset oli Kosken KaM:lla. Teräskuonalla oli parempi Los Angeles-luku ja parannettu haurausarvo kuin ferrokromi-kuonalla, mikä johtuu todennäköisesti teräskuonassa olleista metallinpalasista.

Muotoarvoltaan paras oli Raahan teräskuona. Molemmat kuonat kuuluivat muotoluokkaan A, samoin lentok. KaM. Kosken KaM kuului muotoluokkaan III.

## 4.2 Sideaine- ja täytejauhetutkimukset

Sideaineena käytettiin bitumia B-80 ja täytejauheena kuonafilleriä (osuudet 1 ja 2) ja kalkkifilleriä. Sideaineesta ja täytejauheesta tehtiin normaalit työaikaiset tutkimukset. Sekä sideaineesta että kuonafilleristä otettiin kaksi näytettä koetien rakentamisen aikana. Kalkkifilleristä otettiin yksi näyte. Sideainetutkimusten tulokset ja bitumin B-80 vaatimukset on esitetty taulukossa 7. Täytejauhetutkimusten tulokset ja täytejauheen vaatimukset on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 7. Sideainetutkimuksen tulokset.

TUTKIMUS	TULOKSET		VAATIMUKSET	
	Näyte 1.	Näyte 2.	Min	Max
Tunkeuma, 25°C; 0.1mm	77	85	70	100
Viskositeetti, 60°C, Pas	226	212	80	
Viskositeetti, 135°C, mm/s2	487	461	225	
Ohutkalvokokeen jälkeen:				
Murtumispiste, Fraass, °C	-25	-22		-12
Viskositeetti 60°C, Pas	525	465	200	800
Kovenemiskerroin	2.3	2.2		3.0
Painon muutos, paino-%	0.0	0.1	-0.3	
Venyä, 25°C, cm			50	

Sideainenäytteet täyttivät niille asetetut vaatimukset.

Taulukko 8. Täytejauheiden tutkimustulokset. Näytteet 1 ja 2 on otettu kuonafilleristä, näyte 3 kalkkifilleristä.

TUTKIMUS	TULOKSET			VAATIMUKSET	
	Näyte 1.	Näyte 2.	Näyte 3.	Min	Max
Rakeisuus, seulan läpäisy-%					
0.074 mm	76.2	80.4	80.2	80.0	
0.125 mm	82.5	86.2	90.3		
0.25 mm	90.2	92.6	97.5		
0.5 mm	95.5	96.7	99.7	98.0	
Vesipitoisuus, p-%	0.1	0.2	0.1		
Liukoisuus suolahappoon, p-%			80.6	80.0	
Bentseeniluku, g/cm	0.60	0.70		0.50	0.6
					0.95

Kuonafillerin rakeisuus ei täyttänyt täytejauheille asetettuja laatuvaatimuksia. Kalkkifilleri täyttää täytejauheille asetetut vaatimukset.



### 4.3 Massa- ja päällysteanalyysit

Työnaikaisista massanäytteistä tutkittiin rakeisuus ja sideaineprosentti. Osa tuloksista on esitetty taulukossa 9. Kokonaisuuudessaan tulokset ovat liitteessä 7. Koepäällysteistä ja laboratoriolaatoista poratuista kappaleista tutkittiin päällysteen tiheys, massan tiheys sekä tyhjätila. Tyhjätilatutkimus tulokset on esitetty taulukossa 10 yksittäistulokset on esitetty liitteessä 8.

Taulukko 9. Koeosuuksista tehtyjen massanäytteiden sideaine-% ja rakeisuus ohjeseuloilla.

KOEOSUUS	Sideaine-%		Rakeisuus-% ohjeseuloilla							
	Ohje	Ka	0,074 mm		0,5 mm		2,0 mm		8,0 mm	
			Ohje	Ka	Ohje	Ka	Ohje	Ka	Ohje	Ka
I	5,70	5,35	11,0	11,7	19,0	18,3	25,0	22,4	45	46
II	5,70	5,39	11,0	11,8	17,0	18,8	26,0	28,5	41	44
III*	5,80	5,90	9,0	9,6	18,0	18,3	33,0	32,6	65	71
IV	5,70	5,57	10,0	11,8	18,0	21,3	24,0	28,0	41	43
V	5,50	5,29	11,0	11,3	17,0	17,8	26,0	27,4	41	41
VI*	5,10	5,12	9,0	10,8	20,0	20,2	27,0	27,7	55	57
VII*	5,80	5,92	9,0	9,1	18,0	18,3	33,0	34,0	65	72
VIII*	5,10	5,07	9,0	10,8	22,0	19,6	27,0	26,7	42	49

Sideaineprosentti oli niissä koeosuuksissa, joissa käytettiin kuonaa kiviaineksena, pienempi kuin ohjearvo. Tämä johtuu mahdollisesti osittain kuonan huokoisuudesta sekä koeosuuksilla 1 ja 2 osittain sideaineen ohjeprocentin muutoksesta. Muissa koeosuuksissa sideaineprosentti oli lähellä ohjearvoa. Sekoitusasemalla mitattu sideainekulutus oli kaikilla koeosuuksilla ohjeenmukainen.

Rakeisuus poikkesi suhteutuksen ohjearvoista sallittua enemmän 8 mm:n seulalla koeosuuksilla 3, 7 ja 8.

Taulukko 10. Tyhjätilatutkimusten tulokset.

KOEOSUUS	Tyhjätila-%			
	Tielmä poratut näytteet		Lab. laatasta poratut näytteet	
	Ka	Kh	Ka	Kh
I	3.3	1.0	2.3	0.6
II	2.7	1.0	3.4	1.7
III*	1.5	0.6	1.3	0.9
IV	1.7	0.4	1.7	0.8
V	2.5	0.8	2.6	1.0
VI*	4.5	1.7	3.4	1.4
VII*	1.9	0.7	1.8	0.0
VIII*	3.5	1.0	2.0	0.7

Tyhjätilat olivat Tielaitoksen päällystystöiden työselityksen mukaisia (Tielaitos 1991 s.20-26).

Näytetulokset laboratoriolaatasta korreloivat suhteellisen hyvin tienäytetulosten kanssa tyhjätilojen osalta.

#### 4.4 Kulutuskokeet

Kulutuskokeet ajettiin SRK-laitteella (sivurullakulutuslaite)(TIE 406) ja Tröger-laitteella.

SRK-laitteessa on kolme halkisijaltaan 90 mm nastoitettua kumipyörää, jotka kuluttavat näytelieriötä (porakappaletta) sivuilta. Pyörästä liikkuu etenemisliikkeen lisäksi  $\pm 5$  mm pystysuunnassa. Näytettä kastellaan  $+ 5$  °C lämpöisellä vedellä. Kaksi tuntia kestävän kokeen tulos ilmoitetaan kulumisarvona, joka on kulumisuran tilavuus  $\text{cm}^3$ :nä. Nastapyörän leveys on 24 mm ja kulumisuran 29 mm (VTT 1991).

Tröger-laitteessa ammutaan ilmanpaineella toimivalla neulapistoolilla kovametallineuloja näytteen pintaan, jolloin näytteeseen kohdistuu sekä neulan iskuja että raapaisuja. Neulojen läpimitta on 2,0 mm. Näytettä ajetaan kerralla 30 sekuntia ja ajoja suoritetaan 10 kappaletta. koe tehdään  $+ 5$  °C lämpötilassa märkäajona. Kokeen tulos ilmoitetaan poiskuluneen aineksen tilavuutena ( $\text{cm}^3$ ).

Tröger-kokeet tehtiin Tampereen teknillisessä korkeakoulussa, jonka laite ei ole vertailukelpoinen muihin Tröger-laitte-

siin. Laitteen neuloja oli muutettu paksummiksi (2,95 mm) ja määrää vähennetty. Myös neulojen tuentaa oli muutettu.

Koeosuuksien 6 ja 7 SRK- ja Tröger-kokeet tullaan tekemään myöhemmin.

SRK- ja Tröger-kokeiden tulokset on esitetty taulukoissa 11 ja 12. Näytekohtaiset tulokset ovat liitteessä 8. Koeosuuksien 1 ja 2 SRK- ja Tröger-tulokset ovat korjatulla sideaineprosentilla (5,5 %) tehdyn massan tuloksia, jolloin ne ovat vertailukelpoisia koeosuuden 5 tulosten kanssa.

Taulukko 11. SRK- ja tröger-kulutuskokeiden tulokset tieltä poratuista näytteistä.

KOEOSUUS	SRK-koe		Tröger-koe	
	Keskiarvo	Keskihajonta	Keskiarvo	Keskihajonta
I	31,5	1,99	12,5	1,68
II	23,7	1,60	12,6	1,27
III*	37,2	3,28	19,5	1,31
IV	29,2	1,16	14,5	1,03
V	24,4	0,95	18,3	0,95
VI*				
VII*				
VIII*	29,5	3,88	15,7	2,14

Taulukko 12. SRK- ja tröger-kulutuskokeiden tulokset laboratoriolaatasta poratuista näytteistä.

KOEOSUUS	SRK-koe		TRÖGER-koe	
	Keskiarvo	Keskihajonta	Keskiarvo	Keskihajonta
I	34,5	1,56	16,0	1,18
II	22,6	1,49	16,5	1,37
III*	37,7	2,98	20,3	0,74
IV	29,7	2,09	15,7	1,13
V	26,3	0,26	16,6	1,33
VI*				
VII*				
VIII*	29,3	2,44	16,5	1,50

SRK-tulosten perusteella koeosuuden 2 massa kestää kulutusta parhaiten. Laboratoriolaatasta saadut näytetulokset korreloivat suhteellisen hyvin tienäytetulosten kanssa SRK-kokeen osalta. Tröger-kokeen osalta kuonamassoja koskevat tulokset ovat ristiriitaisia.



#### 4.5 Deformaatiokokeet

Muodonmuutoskestävyyttä tutkittiin kahdella eri laitteella: Creep- ja Marshall-laitteella.

Creep-kokeessa näytettä (porakappaleen korkeus 60 mm) puristetaan akselinsa suuntaisesti staattisesti 100 kPa:n paineella. Koekappaleen muodonmuutosta mitataan ajan funktiona. Yhden tunnin kuormitusaikaa edeltää 10 minuutin esikuormitusvaihe, jossa 2 % kokonaiskuormituksesta on kytkettynä.

Yhden tunnin kuormituksen jälkeen mitataan näytteen kokonaisdeformaatio ja yhden tunnin palautumisvaiheen jälkeen mitataan pysyvä muodonmuutos, joka myös ilmoitetaan kokeen tuloksena. Kokeen lämpötila on 40 °C.

Marshall-kokeessa porakappaletta puristetaan vastakkaisilta sivupinnoilta sylinterisegmentin muotoisilla koetuspäillä. Kokeessa havaitaan puristusta vastustavan voiman ensimmäinen maksimiarvo kilonewtoneina sekä porakappaleen kokoonpuristuma millimetrin kymmenesosina maksimivoiman havaitsemishetkellä 1. "flow" (VTT 1979, s.163).

Marshall kokeessa koekappaleen paksuudella ei ole vaikutusta tulokseen, koska tulos korjataan paksuudesta johtuvalla korjauskertoimella. Normaalikoekappaleen paksuus on 63,5 mm.

Marshall-kokeet tehtiin Tiehallituksen päällystelaboratoriossa Pasilassa.

Creep-kokeet voitiin tehdä vain laboratoriolaatoista otetuista porakappaleista, koska tieltä poratuista kappaleista ei saatu sahattua 60 mm korkeita näytteitä. Marshall-kokeet on tehty myös tieltä poratuista näytteistä, koska Marshall-kokeessa käytettävien näytteiden korkeutta ei ole määrätty.

Deformaatiotutkimusten tulokset on esitetty taulukossa 13. Marshallin tulos on ilmoitettu kilonewtoneina ja Creepin tulos millimetreinä.

Taulukko 13. Creep- ja Marshall-kokeissa saadut tulokset.

KOELUKE	Tieltä poratut näytteet		Lab.laatasta poratut näytteet			
	Marshall (kN)		Marshall (kN)		Creep (mm)	
	Keskiarvo	Keskihajonta	Keskiarvo	Keskihajonta	Keskiarvo	Keskihajonta
I	7,1	1,8	13,0	3,1	0,596	0,15
II	5,9	0,6	10,8	2,2	0,655	0,13
III*	6,5	1,3	9,2	1,1	1,102	0,04
IV	6,4	1,1	9,2	1,5	1,271	0,02
V	8,3	2,0	9,0	1,6	0,983	0,08
VI*	4,3	1,3	8,4	1,6	0,744	0,03
VII*	5,8	1,0	7,9	0,4	1,522	0,11
VIII*	5,4	1,2	11,6	2,7	0,893	0,12

Taulukon 13 tulokset ovat keskenään ristiriitaisia. Yhtäläistä aineistossa kuitenkin on koeosuuksien 1 ja 2 paremmuus muihin osuuksiin verrattuna.



## 5 KENTTÄMITTAUKSET

### 5.1 Profiilinmittaus

Profiilinmittaus suoritettiin VTT:n profilometrillä (VTT 1982), jolla mitataan päällysteen poikkipinta-alaa ja urasyvyyttä. Mittaus tehtiin jokaiselta koeosuudelta seitsemästä poikkileikkauksesta, jotka myös merkittiin maastoon. Profiilinmittaus suoritetaan tulevana vuosina keväisin ja syksyisin samoista poikkileikkauksista. Tällöin voidaan tutkia talven aikana kulunut päällyste poikkipinta-alana ja ke-sällä tapahtuva deformaatio. Mitatut alku-ura syvyydet on esitetty taulukossa 14 poikkileikkausten keskiarvona.

Taulukko 14. Koeosuuksien urasyvyydet rakentamisen jäl-keen.

KOEOSUUS	Urasyvyys (mm)
I	2,8
II	1,4
III*	1,9
IV	1,8
V	1,4
VI*	1,6
VII*	2,1
VIII*	1,8

Koeosuus 1 on ollut liikenteellä ennen mittausta.

### 5.2 Tasaisuusmittaus

Koeosuuksien tasaisuus mitattiin Turun tiepiirin palvelu-tasomittausautolla. Tasaisuusmittarissa on lasertekniikkaan perustuva etäisyysmittari ja kiihtyvyyssanturi, joista saatujen mittaustulosten perusteella laite laskee päällysteen suodatetun pituussuuntaisen tasaisuuden (IRI4). Mittayksikkö-nä on mm/m. Päällysteelle asetetut IRI4 vaatimukset on esi-tetty taulukossa 15 (Tielaitos 1991). Mittaustulokset on esitetty taulukossa 16.

Taulukko 15. Päällysteelle asetetut IRI4 vaatimukset.

PÄÄLLYSTE	Suurin sallittu epätasaisuus IRI4 (mm/m)		
	Mo- ja Mol-tiet	Muut 2-ajorataiset ja valta- ja kantatiet	Seudulliset-, kokooja- ja yhdystiet
ABE, SMA	1.2	1.3	1.4
AB, VA	1.1	1.2	1.3
BS	1.3	1.4	1.5
KAB		1.2	1.3
ÖS		1.4	1.5
SOP			2.5

Taulukko 16. Tasaisuusmittauksen tulokset.

KOEOSUUS	Epätasaisuusluku
I	0,80
II	0,68
III*	1,16
IV	1,11
V	0,92
VI*	0,86
VII*	1,00
VIII*	1,25

Koeosuuksien tasaisuudet täyttävät asetetut vaatimukset.

### 5.3 Kitkan mittaus

Kitka mitattiin päällysteen ollessa märkänä. Mittaus suoritettiin Turun lentokentän kitkanmittauslaitteistolla. Mittauksella ei saatu eroavaisuuksia koepäällysteiden kitkakertoimiin.

## 6 TULOSTEN TARKASTELU

### 6.1 Päällysteen onnistuneisuus

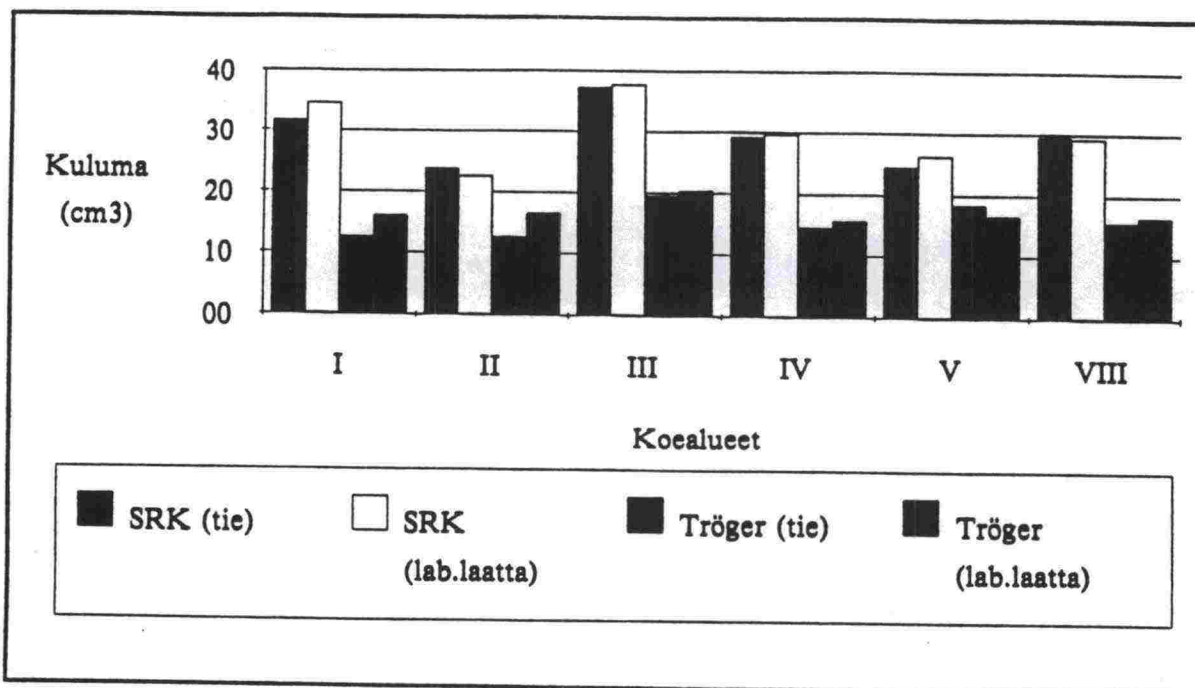
Koeosuuksien asfalttimassan sekoituksessa, levityksessä ja tiivistyksessä ei havaittu mitään poikkeavaa, mikä olisi aiheuttanut totuttujen työmenetelmien muuttamista.

Koeosuuksilla 1 ja 2 jouduttiin sideaineprosenttia laskemaan 0,2 %-yksiköllä mastiksin liiallisen pintaannousun takia.

### 6.2 Päällysteen urautuminen

Päällysteen urautumista voidaan tällä hetkellä arvioida vain kulutus- ja deformaatiokokeiden perusteella. Tarkempia tuloksia saadaan seuraavien vuosien aikana tehtävillä seurantamittauksilla, joista saadaan selville koeosuuksien todellinen urautuminen.

Koepäällysteitä voi verrata keskenään kulutuskokeiden perusteella asettaen kuonat vastakkain (koeosuudet 1 - 2), täytejauheet vastakkain (koeosuudet 2 - 5) sekä kalliomurske- ja kuonamassat vastakkain (koeosuudet 5 - 8, 5 - 4 ja 4 - 3). Koeosuuksien SRK- ja Tröger-tulokset on esitetty graafisesti kuvassa 3. Kuvan tulokset on saatu tieltä ja laboratoriolaatoista poratuista näytteistä.



Kuva 3. Kulutustutkimusten tulokset koeosuuksilta 1 - 5 ja 8.

1 - 2. SRK-tulosten perusteella FeCr-kuona (osuus 2) on selvästi parempi kuin TeKu-kuona (osuus 1). Tröger-tulosten perusteella kuonien kulutuskestävyydessä ei ole eroa.

2 - 5. SRK-tulosten perusteella kuonafillerillä (osuus 2) ja kalkkifillerillä (osuus 5) ei ole mainittavaa vaikutusta kulutuskestävyyteen kummankaan tuloksen perusteella.

5 - 8. Koeosuudella 5 oleva FeCr-kuonamassa on kulutuskestävyydeltään parempi kuin koeosuudella 8 oleva KaM-massa. Tröger-kokeen perusteella massoilla ei ole eroa.

5 - 4. Koeosuudella 5 on kiviaineksena FeCr-kuona ja koeosuudella 4 FeCr-kuona + lentok. KaM 0 - 6. Kummankin menetelmän mukaan koeosuus 5 on kulutuskestävyydeltään selvästi parempi kuin koeosuus 4.

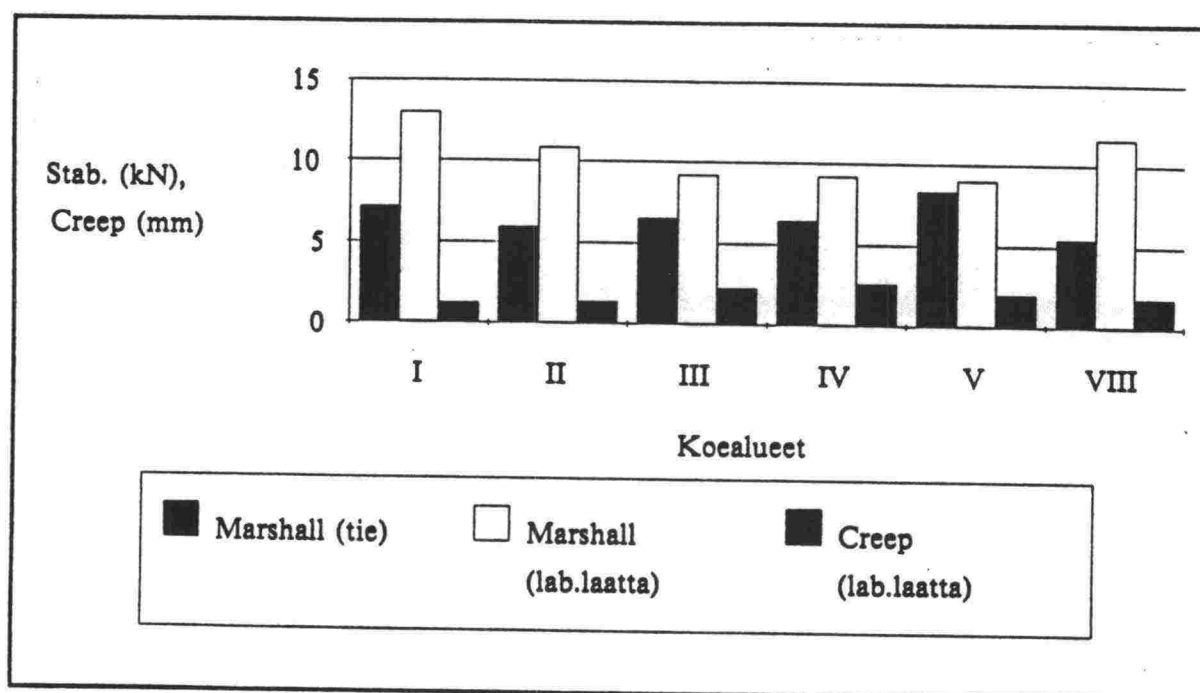
4 - 3. Koeosuudella 4 on kuitumassa, jonka kiviaineena on FeCr-kuona + lentok. KaM 0 - 6 ja koeosuudella 3 tavallinen AB-massa, jonka kiviaineena on Koski KaM + lentok. KaM 0 -



6. Kulutuskestävyydeltään koeosuus 4 on kummallakin menetelmällä selvästi parempi kuin koeosuus 3.

Edellisten vertailujen perusteella FeCr-kuona parantaa kulumuskestävyyttä lisättäessä sen määrää massassa.

Deformaatioherkkyttä voidaan verrata myös samanlaisella vastakkainasettelulla. Deformaatiotutkimuksen tulokset on esitetty graafisesti kuvassa 4.



Kuva 4. Deformaatiotutkimusten tulokset. Creep-tulokset on kerrottu kahdella.

1 - 2. Koeosuus 2 (FeCr-kuona) on deformaatioherkempi kuin koeosuus 1 (TeKu-kuona). Ero ei ole huomattava.

2 - 5. Koeosuuden 5 (kalkkifilleri) massa on hieman deformaatioherkempi kuin koeosuuden 2 (kuonafilleri) massa.

5 - 8. Koeosuuden 5 (FeCr-kuona) massa on hieman deformaatioherkempi kuin koeosuuden 8 (Koski KaM) massa.

5 - 4. Marshall-tulosten perusteella koeosuuksien 5 (FeCr-kuona) ja 4 (FeCr-kuona + lentok. KaM) deformaatioherkkyys on samanlainen. Creep-tulosten perusteella koeosuus 4 oli huomattavasti deformaatioherkempi kuin koeosuus 5.

4 - 3. Marshall-tulosten perusteella koeosuuksien 4 (FeCr-kuona + lentok. KaM) ja 3 (Koski KaM + lentok. KaM) deformaatioherkkydet ovat samanlaiset. Creep-tulosten perusteella koeosuus 4 oli hieman deformaatioherkempi kuin koeosuus 3.

Creep-tuloksiin täytyy suhtautua varauksellisesti, johtuen pienestä näytemäärästä. Marshall-tulosten ero tieltä ja laboratoriolaatasta on erittäin huomattava.

Marshall-tulosten mukaan millään koeosuudella massa ei ole deformaatioherkkää.

Taulukossa 17 on esitetty yhteenveto kulutus- ja deformaatiotutkimustuloksista.

Taulukko 17. Koeosuuksien tutkimustuloksia

KOEOSUUS	Näytteen otto	Tyhjätila- %	Marshall (kN)	creep (mm)	SRK (cm <sup>3</sup> )	Tröger (cm <sup>3</sup> )
I	Tie	3.3	7.1		31.5	12.5
I	Laatta	2.3	13.0	0.596	34.5	16.0
II	Tie	2.7	5.9		23.7	12.6
II	Laatta	3.4	10.8	0.655	22.6	16.5
III*	Tie	1.5	6.5		37.2	19.5
III*	Laatta	1.3	9.2	1.102	37.7	20.3
IV	Tie	1.7	6.4		29.2	14.5
IV	Laatta	1.7	9.2	1.271	29.7	15.7
V	Tie	2.5	8.3		24.4	18.3
V	Laatta	2.5	9.0	0.983	26.3	16.6
VIII*	Tie	2.6	5.4		29.5	15.7
VIII*	Laatta	3.5	11.6	0.893	29.3	16.5
		2.0				

Kulutus- ja deformaatiotutkimustulosten perusteella kuona on käyttökelpoinen materiaali asfalttibetonipäällysteeseen.

### 6.3 Päällysteen tasaisuus

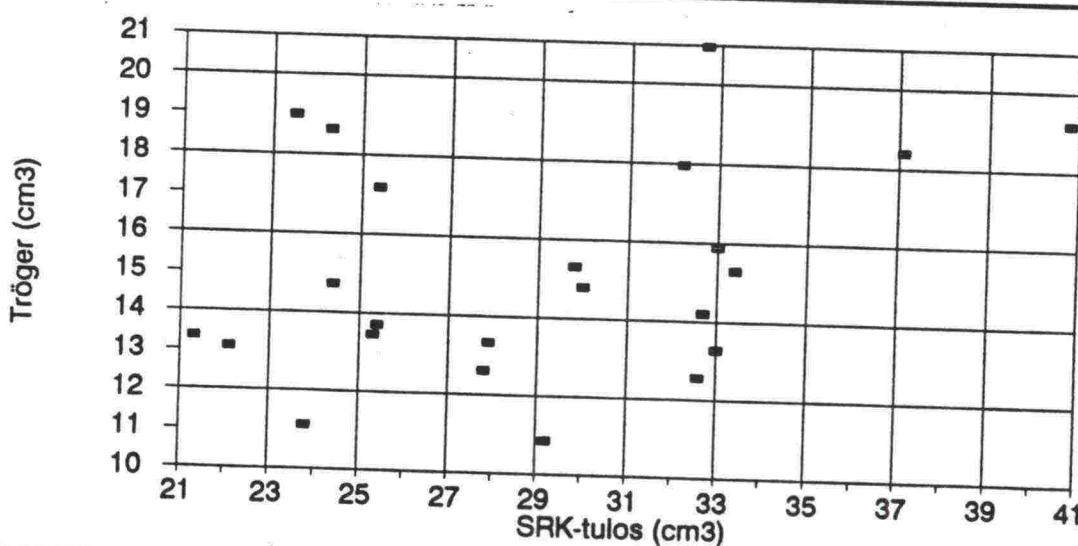
Kaikilla koeosuuksilla saavutettiin riittävä tasaisuus. Kuonan käytöllä asfalttimassan kiviaineena ei ole vaikutusta tasaisuuteen.

### 6.4 Päällysteen kitka

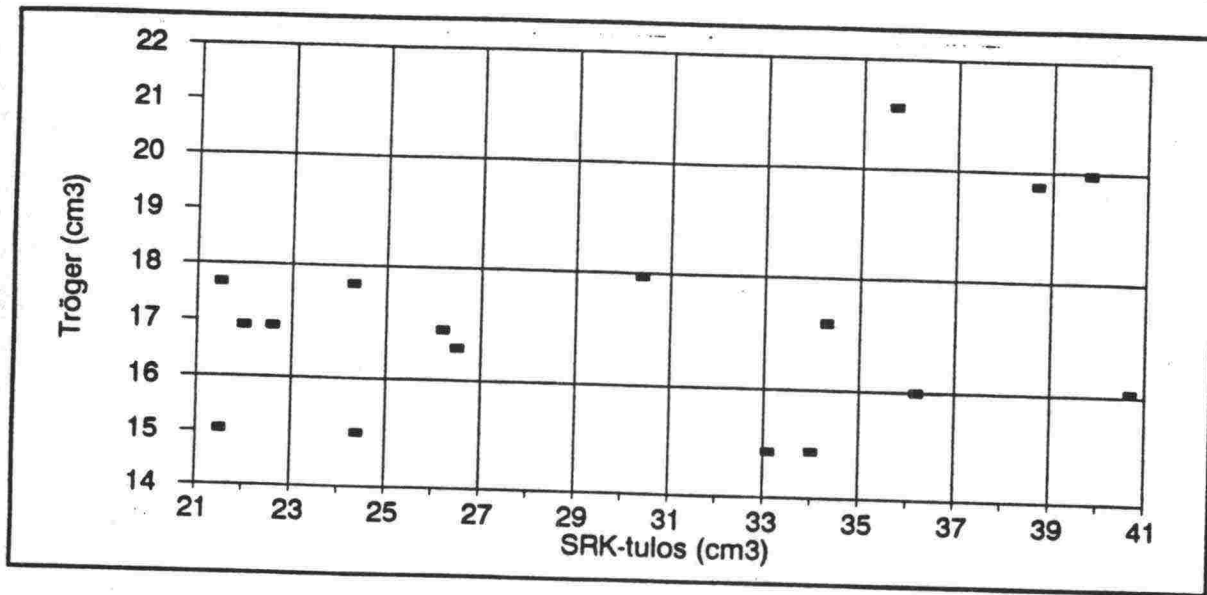
Suoritetulla kitkamittauksella ei saatu eroja eri koeosuuksien välillä. Kitkamittaus suoritettiin uudelta päällysteeltä.

### 6.5 SRK- ja Tröger tutkimusten vertailu

Tutkimuksella haettiin SRK- ja Tröger-tutkimukselle vastavuuskerrointa. Jotta saataisiin paras tulos, SRK ja Tröger tehtiin samasta näytteestä. Ensimmäiseksi TTKK kulutti kappaaleen yläosan Tröger-laitteella, jonka jälkeen kappaletta kulutettiin SRK-laitteella. Tulokset on esitetty kuvissa 4 ja 5, joissa kappaleen Tröger-tulos on pystyakselilla ja SRK-tulos vaaka-akselilla.



Kuva 5. Tieltä porattujen näytteiden, joista on tehty SRK ja tröger, tulokset.



Kuva 6. Laboratorio laatasta porattujen näytteiden, joista on tehty SRK ja tröger, tulokset.

Korrelaatiokerroin oli tieltä poratuista näytteistä 0,35 ja laboratoriolaatoista poratuista näytteistä 0,32. Tämänhetkistä tuloksista päätellen SRK- ja tröger-kulutukset eivät vastaa toisiaan.



## 8 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Koetien tekeminen on onnistunut hyvin. Saadut koetulokset antavat hyvän pohjatiedon jatkoseurannalle.

Koetien tulokset osoittavat kuonan olevan kelvollista päällystekiviainekseksi. Kuonista FeCr-kuona osoittautui parhaimmaksi. FeCr-kuonamassan koetulokset olivat Kosken KaM-massan koetuloksiin verrattuna erittäin hyviä. FeCr-kuonamassa voidaan luokitella "super-massaksi".

Kuonan käytöllä pystytään vähentämään deformaatioherkkyyttä.

Täytejauheen laadulla ei ollut mainittavaa vaikutusta kulumuskestävyyteen.

Kuonan käytöllä ei ollut kielteisiä vaikutuksia päällysteen tasaisuus- ja kitkaominaisuuksiin.

Laboratoriolaatan käyttökelpoisuus ennakkotutkimuksissa on hyvä. Tyhjätila- ja SRK-tulokset olivat samanlaisia tieltä ja laboratoriolaatoista poratuista näytteistä, mutta Marshall-kokeen tulokset erosivat erittäin paljon.

## 9 KIRJALLISUUSLUETTELO

Tielaitos, 1991, tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset, Päälystystyöt

Tielaitos, Turun ja Uudenmaan piirien palvelutasomittarin toimintaperiaatteet

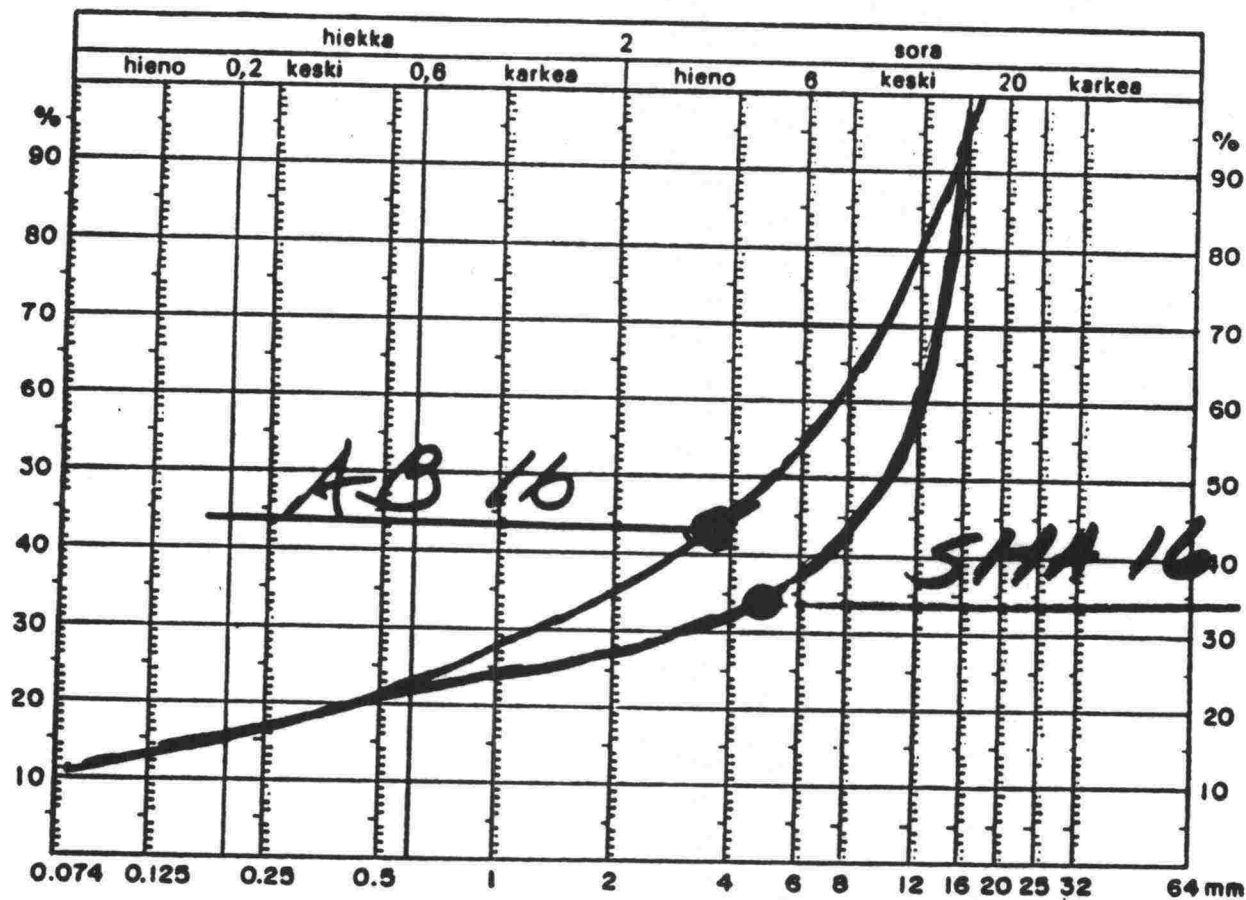
VTT, 1979, Asfalttipäälysteiden testausmenetelmiä, TIE-menetelmät, Tie- ja liikennelaboratorio, Tiedonanto 50

VTT, 1991, Asfalttipäälyste, Kuluminen sivurullakulutuslaitteessa (SRK-)

VTT, 1987, Ferrochromikuonan käyttö asfalttipäälysteessä

VTT, 1982, Tien päälysteen paksuuden ja poikkiprofiilin mittauslaite.

Tieosa		Tie nro		Tiepiiri	
Sekoitusasema		Työn nro		Päällystetyyppi	
Sideainepitoisuus		Rakeisuus		Näytteenottoaika ja -aika	
$S = 100 \cdot \frac{W_n - W_k}{W_n}$		Näyte nro		Näyte nro	pl kaista
		32		Pvm	Klo
		25		Näyte nro	pl kaista
		20		Pvm	Klo
Näytteen nro		16		Suhteitusohjeavot	
$W_n$ näytteen paino	g	12		Sideainelaji	
$W_k$ kiviaineksen yht. paino	g	8		Sideainepitoisuus	
$W_n - W_k$ sideainemäärä	g	6		Sideainelisyys RC-massaan	
S sideainepitoisuus	%	4		Kalkkifillerimäärä	
Näytteen nro		2		Seula 8 tai 12 mm	
$W_n$ näytteen paino	g	1		» 2 tai 4 »	
$W_k$ kiviaineksen yht. paino	g	0.5		» 0.5 »	
$W_n - W_k$ sideainemäärä	g	0.25		» 0.074 »	
S sideainepitoisuus	%	0.125		Huomautuksia	
		0.074			



Allekirjoitus



Tilaaja	Tielaitos Oulun tiepiiri, PL 261, 90101 Oulu			
Tilaus	28.2.-91 / Esko Laitinen			
Näytteet	1. Peridotitiitti	Elijärvi	12-18 mm (12-20)	
	2. Teräskuona	Tornio	12-20 mm	
	3. Hiekka	Annanmäki	0-4 mm	
	4. Diabaasi	Hoikkakallio	0-16, 8-12 mm	
Merkintä	MOL VT4 KEMPELE - KIVINIEMI PÄÄLLYSTETUTKIMUKSET			
Tehtävä	Marshall-suhteitus, deformaatioherkkyyden määrittäminen ja kulutuskestävyyden vertailu eri kiviaineksilla ja eri massa tyypeillä (ABE, SMA).			
Tulokset	Tilaajan ilmoittamien esisuhteitusten pohjalta valmistettiin seuraavat massaseokset:			

	ABE				SMA
Kalkkifilleri	8	8	8	8	9
Hiekka	20	20	20	20	3
KaM 12-20	72	72	-	20	3
KuM 12-20	-	-	72	72	53
KaM 0-16	-	-	-	-	35
Kuitu	-	0,3	-	0,3	0,3
sekä					
Sideainetta B-80 kokonaismäärästä	5,3	5,9-6,0	5,3	5,7-5,8	5,8-5,9
Rakeisuus, liite		1		1	2

Massoista tehtiin koelaatat, joista porattiin näytteet eri testeihin. Massojen ominaisuudet olivat seuraavat:

		KaM	ABE KuM	SMA KuM	Vertailuarvoja / ohje
Sideainepitoisuus	p%	5,9	5,7	5,9	
Tyhjätila	til-%	2,8	2,3	2,0	2...3
Marshall-stab. (+60°C)	kN	8,8	5,4	6,9	>7
Kokoonpuristuma	mm	4,6	4,7	5,3	2...4
Marshall-suhde	kN/mm	1,9	1,2	1,3	>1,2
Halk.vetolujuus (+20°C)	kPa	651	685	540	400...900
Halkaisujäykkyys (+20°C)	MPa	45	70	35	12...50
SRK-arvo +5°C	cm <sup>3</sup>	42	29	33	<30
Kiviain. tyhjätila (VMA)	%	17	17	17	>16
Bitumin täyttöaste	%	83	85	88	80...90
Bitumin jäykkyys	S <sub>0,1</sub> <sup>1)</sup>	-	-	40	
Massan jäykkyys	S <sub>0,1</sub> <sup>1)</sup>	-	-	5400	>4500

<sup>1)</sup> Nomogrammista +20°C, 70 km/h



\*\*\*\*\*

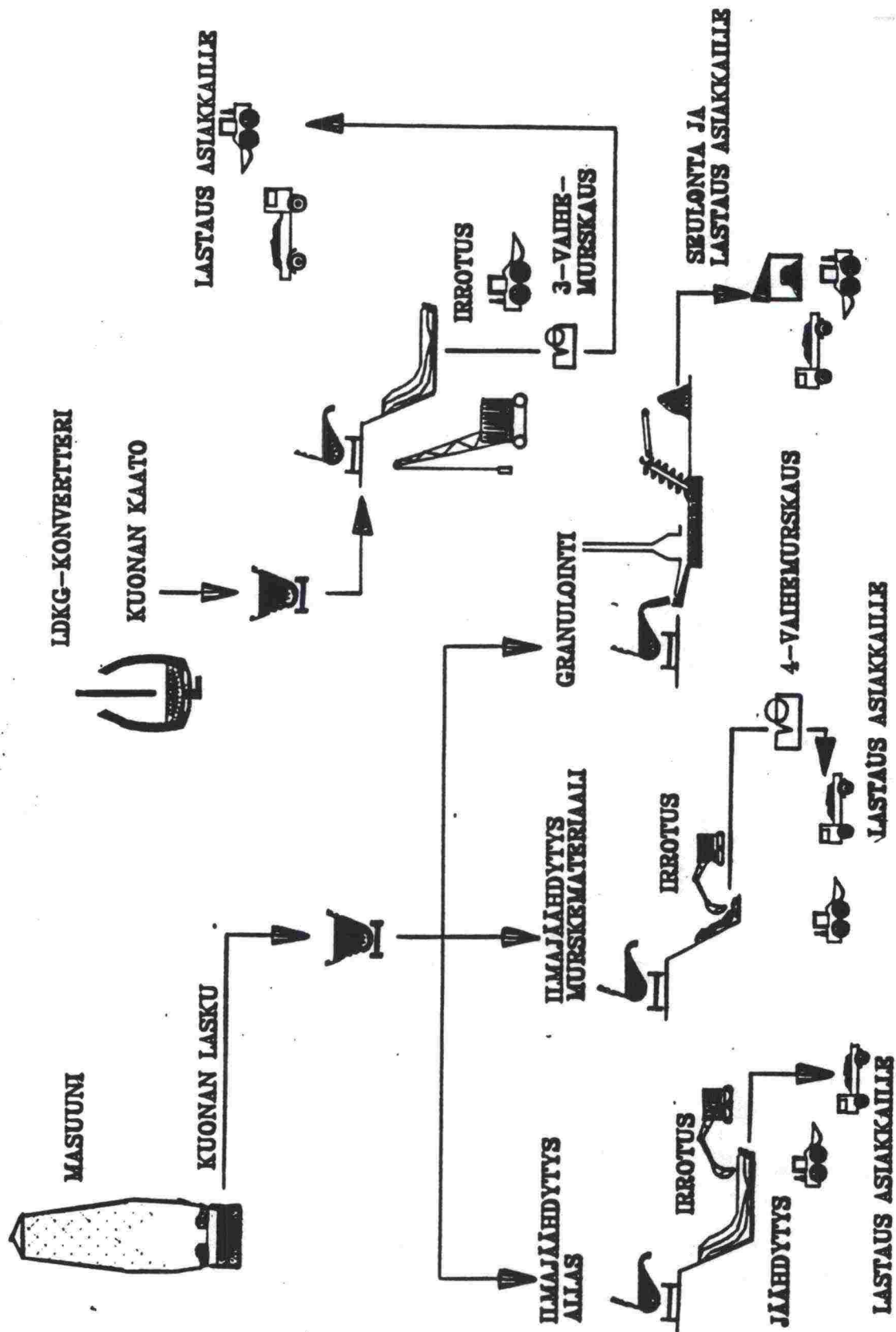
### FERROKROMIKUONA:

(HAVOR) 10-22 mm	Cr	Fe	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO
	11.3	5.3	26.9	21.3	24.0	3.0

### TERÄSKUONA:

Ca %	38.1
Mg %	0.9
Si %	5.6
Al %	0.9
Mn %	2.67
Na %	0.03
K %	0.03
S %	0.12
Ti %	0.77
V %	1.22
Fe %	15.8
Ni %	0.002
As ppm	0.6
Pb ppm	<1
Cd ppm	<0.1
Hg ppm	<0.02
Co %	0.001
Cr %	0.150
P %	0.55
Cu %	0.003
B ppm	36
Zn %	0.002

# KUONIEN PROSESSOINTI



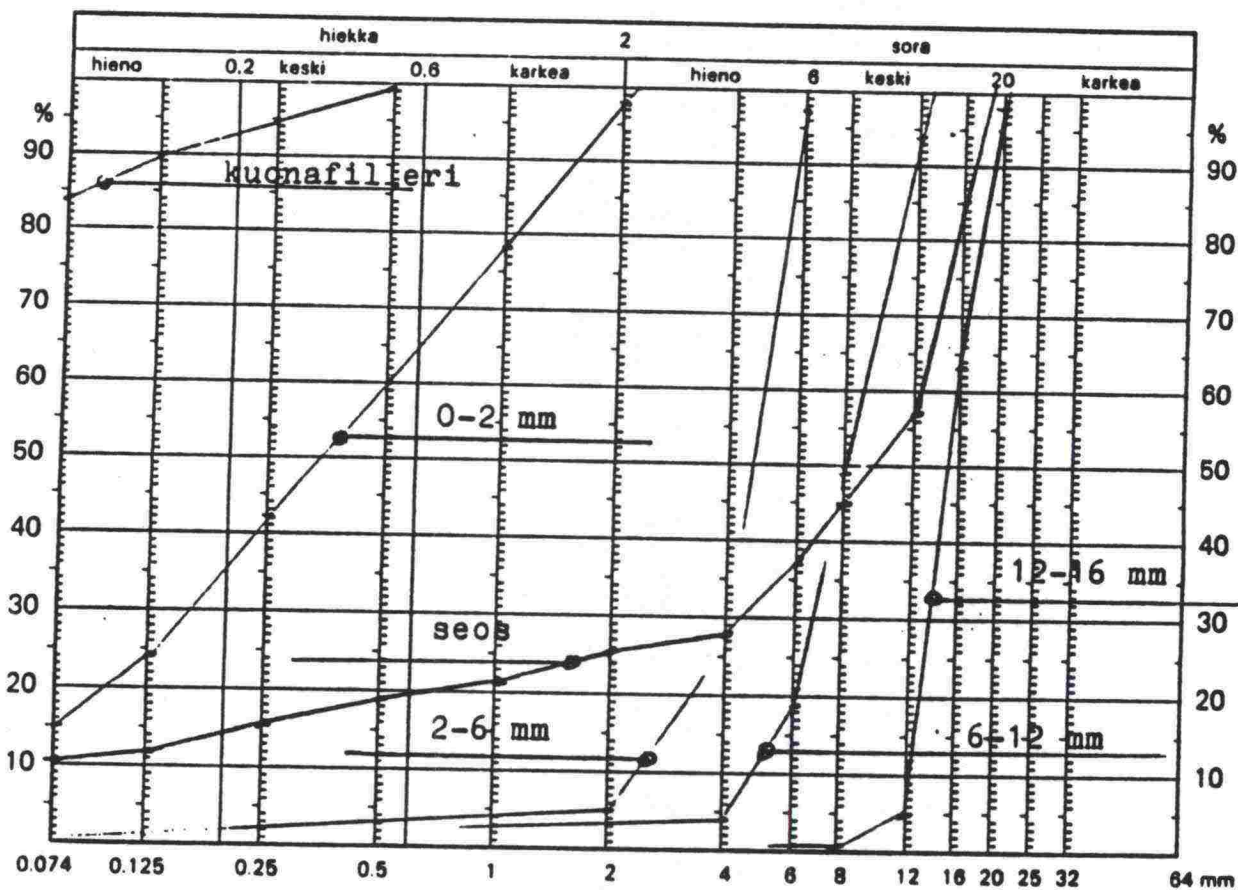
Pvm 5.8.-91

Liite 5

(1/6)

Piiri <b>Turku</b>	Tiiosen nimi <b>Kt. 40 Raisio-Kärsämäki, kuonakotie</b>	
Urakke <b>II B</b>	Sekoitusasema <b>Lentoasema</b>	Tiennro <b>40</b>
Työn nro	Paällystetyyppi <b>SMA 16, koeosuus 1</b>	Tiiosen nro <b>3</b>

Sideaineen laatu <b>B 80</b>	% massan painosta <b>5,7</b>	Seula <b>0.074 mm</b>	Läpäisy-% <b>11</b>	Sallittu poikkeama <b>± 2</b>
Täytejuuhen laatu <b>kuonafilleri</b>	% kvivaineksen painosta <b>9</b>	Seula <b>0.5 mm</b>	Läpäisy-% <b>19</b>	Sallittu poikkeama <b>± 4</b>
Tartutkeen laatu <b>-</b>	% sideaineen painosta <b>-</b>	Seula <b>2 tai 4 mm</b>	Läpäisy-% <b>25</b>	Sallittu poikkeama <b>± 5</b>
Muu lisäaine <b>Arbocell-kuitu, rakeist.</b>	% painosta <b>0,6</b>	Seula <b>8 tai 12 mm</b>	Läpäisy-% <b>41</b>	Sallittu poikkeama <b>± 5</b>



0-2 mm Raahan kuona 15 %

2-6 mm Raahan kuona 10 %

6-12 mm Raahan kuona 22 %

12-16 mm Raahan kuona 44 %

Huomautuksia

Allekirjoitus

E. T. Ukonen

Pvm 5.8.-91

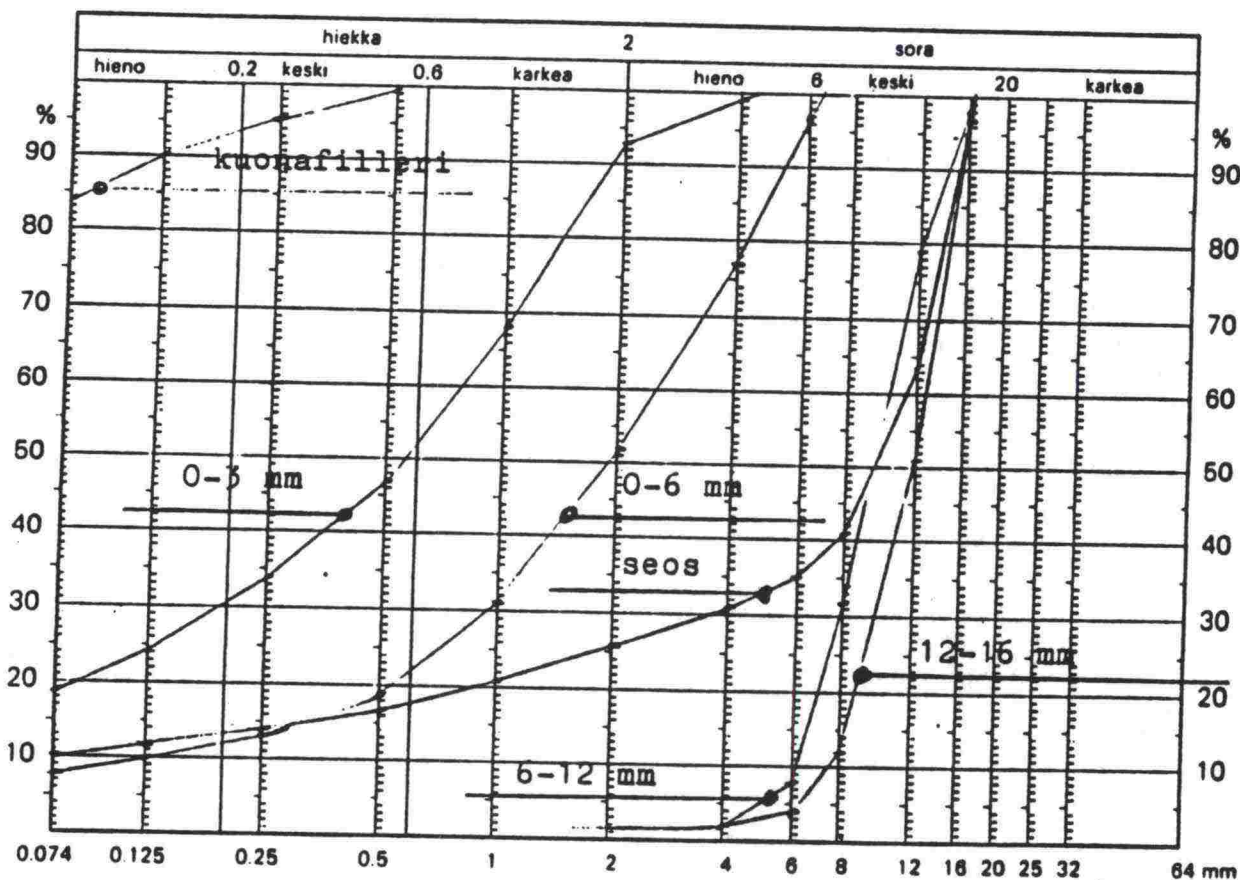
Liite 5

(2/6)

Pinta <b>Turku</b>	Tiessä nimi <b>Kt. 40 Raisio-Kärsämäki, kuonakoetie</b>
Orjake <b>II B</b>	Säätösuojama <b>Lontouemu</b>
Työn nimi	Paallistetyyppi <b>SMA 16, kovuus 2</b>
	Liottu <b>40</b>
	Liottuun aika <b>3</b>

kovuus 5 kalkkifillerillä

Sidemen laatu <b>B 80</b>	% massan painosta <b>5,7</b>	Seula <b>0.074 mm</b>	Läpäisy-% <b>11</b>	Sallittu poikkeama <b>± 2</b>
Täytejuureen laatu <b>kuonafilleri</b>	% kiviaineksen painosta <b>9</b>	Seula <b>0.5 mm</b>	Läpäisy-% <b>17</b>	Sallittu poikkeama <b>± 4</b>
Tartukseen laatu <b>-</b>	% sidemen painosta <b>-</b>	Seula <b>2 tai 24 mm</b>	Läpäisy-% <b>26</b>	Sallittu poikkeama <b>± 5</b>
Muu lisäaine <b>Arbocell-kuitu, rakeist.</b>	% painosta <b>0,6</b>	Seula <b>8 tai 12 mm</b>	Läpäisy-% <b>41</b>	Sallittu poikkeama <b>± 5</b>



0-3 mm Tornion kuona 10 %

Huomautuksia 0-6 mm Tornion kuona 15 %

6-12 mm Tornion kuona 22 %

12-16 mm Tornion kuona 44 %

kuonafilleri 9 %

Alla kirjotus

T. H. K. K.



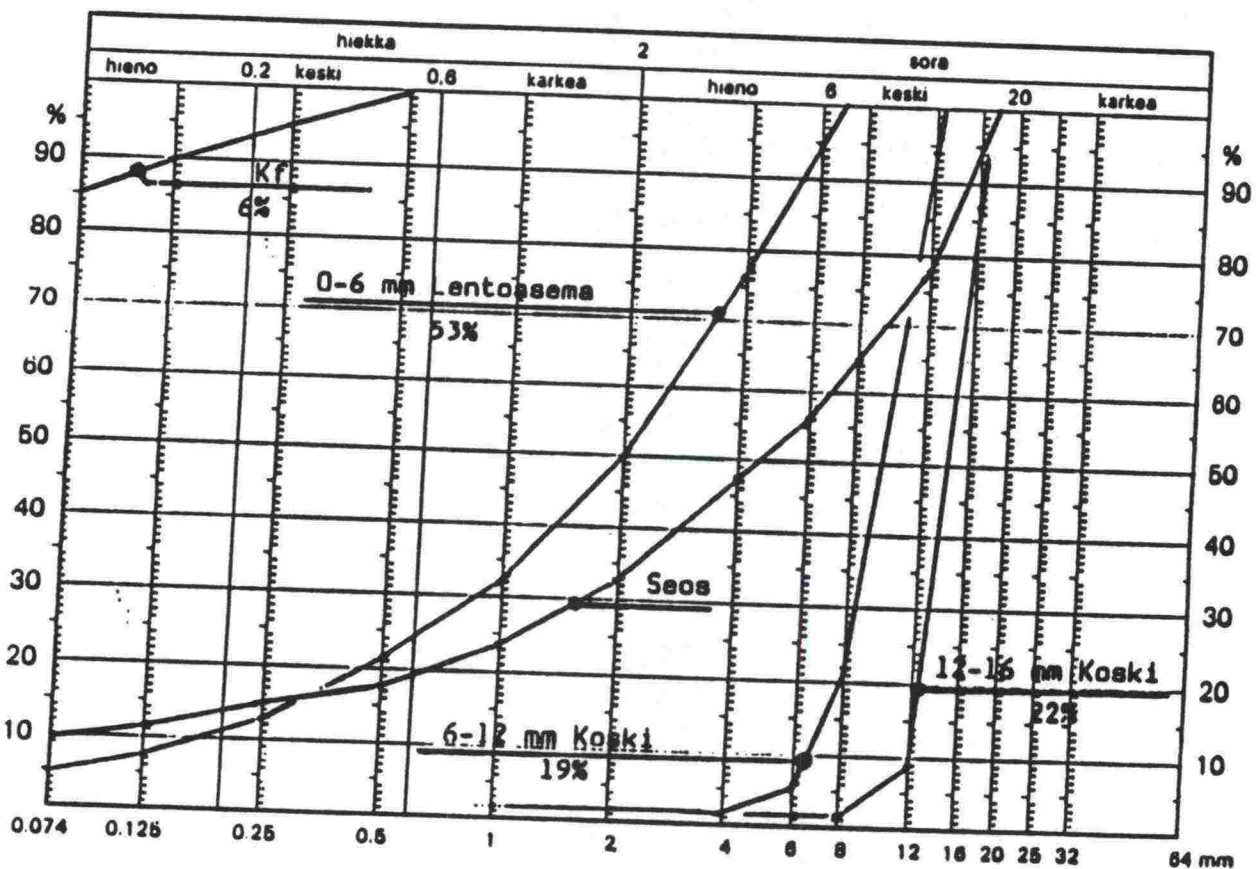
Pvm 6.2 -91

Liite 5

(3/6)

Puuri Turku	Tieosan nimi Kt. 40 Raisio-Kärsämäki, kuonakoetie	Tienno
Urakka II B/-91	Sekoitussama Lentokenttä	Tiesan nro
Tyon nro	Paalustatyyppi AB 16, koeosuudet 3 ja 7	Tiesan nro

Sideaineen laatu B 80	% massan painosta 5,8	Seula 0.074 mm	Lapaisy-% 9	Sallittu poikkeama ± 2
Täyteaineen laatu KF	% kiviaineen painosta 6	Seula 0.5 mm	Lapaisy-% 18	Sallittu poikkeama ± 4
Tartutteen laatu -	% sideaineen painosta -	Seula 2 tai 4 mm	Lapaisy-% 33	Sallittu poikkeama ± 5
Muu lisäaine -	% painosta -	Seula 8 tai 12 mm	Lapaisy-% 65	Sallittu poikkeama ± 5



Huomautuksia

Allekirjoitus

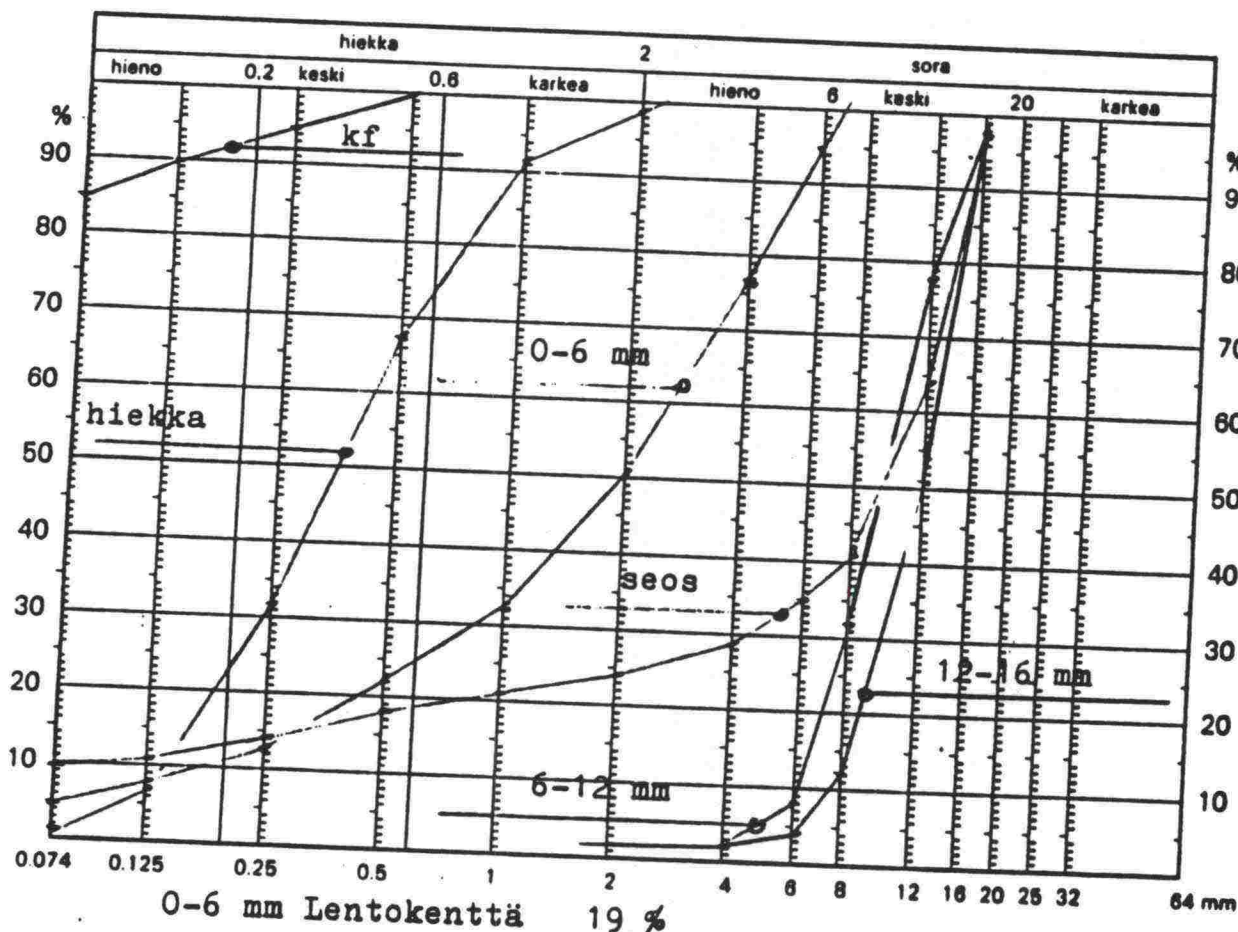
Pvm 5.8.-91

Liite 5

(4/6)

Paikkatunnus	Tieman nimi	Tiennro
Turku	Kt. 40 Raisio-Kärsämäki, kuonakoetie	40
Arkkitehti	Sekoitusasema	Tieman nro
II B	Lentoasema	3
Yön nro	Päällystetyyppi	
	SMA 16, koeosuus 4	

Sideaineen laatu	% massan painosta	Seula	Läpäisy-%	Sallittu poikkeama
B 80	5,7	0.074 mm	11	± 2
Syötejuuhen laatu	% kiviaineksen painosta	Seula	Läpäisy-%	Sallittu poikkeama
kf	10	0.5 mm	18	± 4
irtutuksen laatu	% sideaineen painosta	Seula	Läpäisy-%	Sallittu poikkeama
-	-	2 tai 4 mm	24	± 5
Uu lisäaine	% painosta	Seula	Läpäisy-%	Sallittu poikkeama
Arbocell-kuitu, rakeist.	0,6	8 tai 12 mm	41	± 5



Huomautuksia	
0-6 mm Lentokenttä	19 %
6-12 mm Tornion kuona	22 %
12-16 mm Tornion kuona	44 %
hiekka Hevonlinna	5 %
kalkkifilleri	10 %

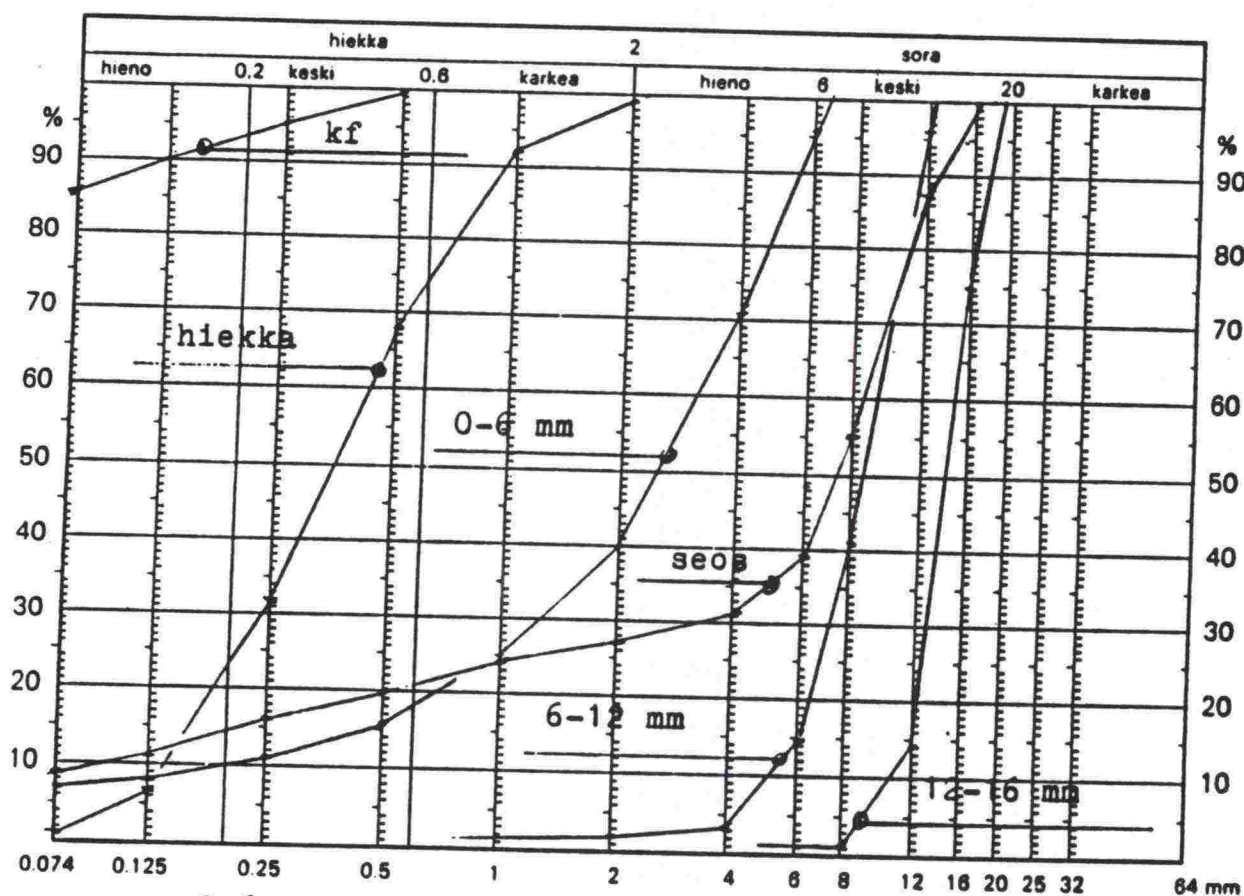
Allekirjoitus

E. T. K. K. K.



Turku	Tieman nimi	Kt. 40 Raisio-Kärsämäki, kuonakoetie	
II B	Sekoitusasema	Lentoasema	Tiennro
on nro	Paallistetyyppi	ABE 12 koeosuus 6	40
		(ABJ)	Tieman nro
			3

raeion laatu	% massan painosta	Seula	Läpäisy-%	Sallittu poikkeama
B 80	5,1	0.074 mm	9	± 2
tejauheen laatu	% kiviaineksen painosta	Seula	Läpäisy-%	Sallittu poikkeama
kf	9	0.5 mm	20	± 4
lukkoon laatu	% sideaineen painosta	Seula	Läpäisy-%	Sallittu poikkeama
-	-	2 tai 24 mm	27	± 5
lisäaine	% painosta	Seula	Läpäisy-%	Sallittu poikkeama
-	-	8 tai 12 mm	55	± 5



0-6 mm	Koski	10 %
6-12 mm	Koski	55 %
12-16 mm	Koski	13 %
hiekka Hevonlinna		13 %

kalkkifilleri

E. T. Kellinen

Pvm 5.8.-91

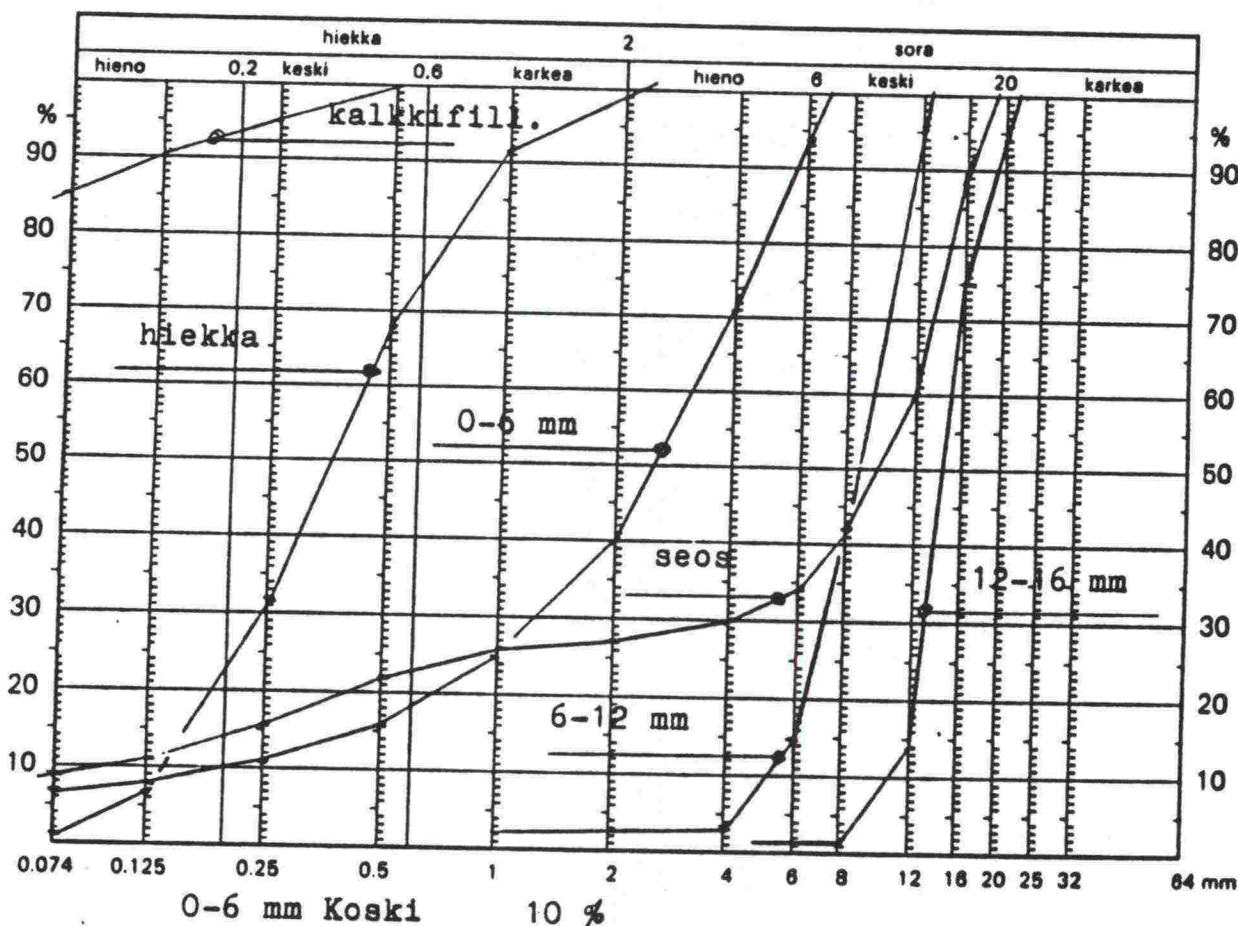
Liite 5

(6/6)

Pinn <b>Turku</b>	Tiiosan nimi <b>Kt. 40 Raisio-Kärsämäki, kuonakoetie</b>	
Urakke <b>II B</b>	Sekoitusasema <b>Lentoasema</b>	Tiiosno <b>40</b>
Työn nro	Päälystettyypä <b>ABE 16, koeosuus 8</b>	Tiiosan nro <b>3</b>

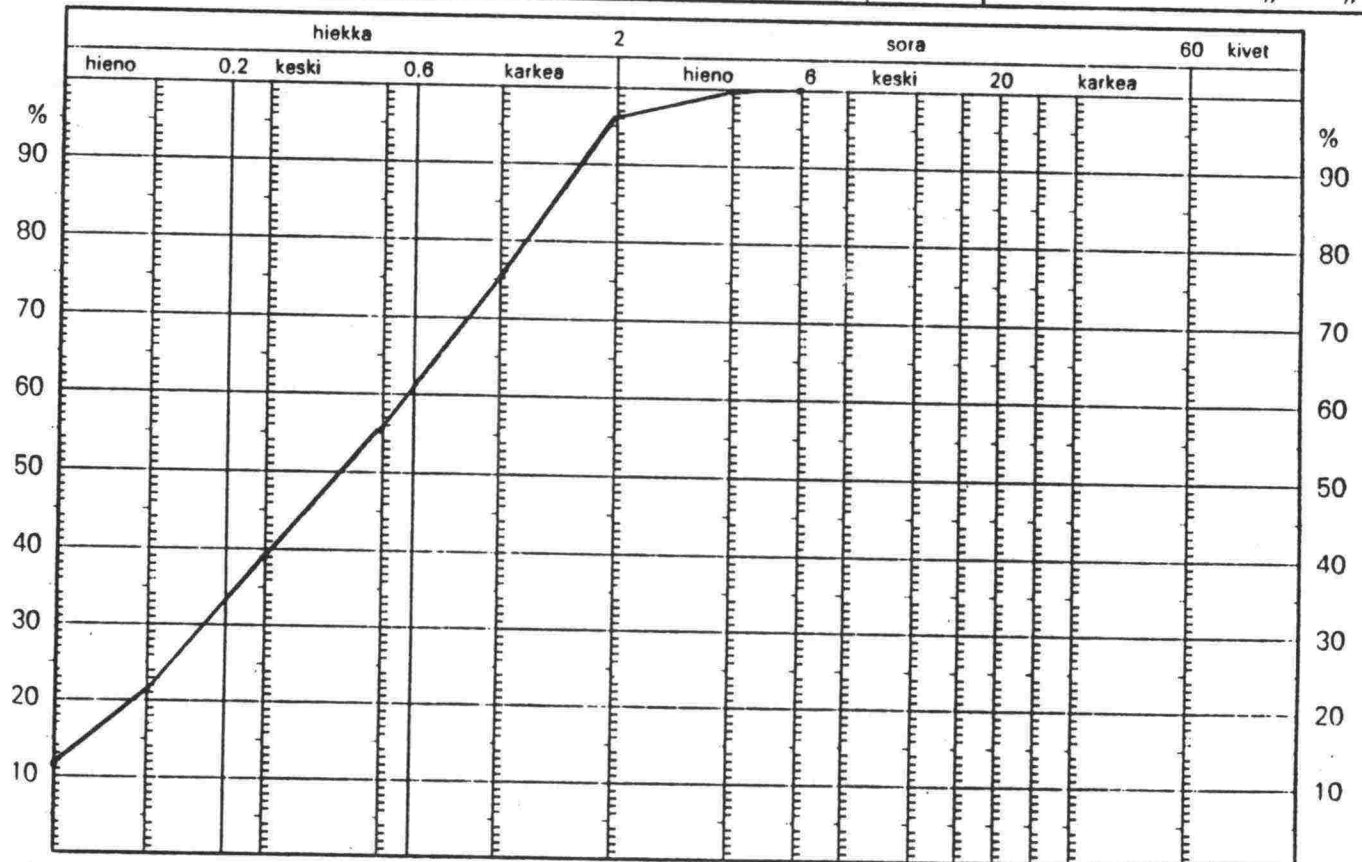
(ABJ)

Sideaineen laatu <b>B 80</b>	% massan painosta <b>5,1</b>	Seula <b>0.074 mm</b>	Läpäisy-% <b>9</b>	Sallittu poikkeama <b>± 2</b>
Täytejuuhen laatu <b>kf</b>	% kiviaineksen painosta <b>9</b>	Seula <b>0.5 mm</b>	Läpäisy-% <b>22</b>	Sallittu poikkeama <b>± 4</b>
Tartukkeen laatu <b>-</b>	% sideaineen painosta <b>-</b>	Seula <b>2 tai 4 mm</b>	Läpäisy-% <b>27</b>	Sallittu poikkeama <b>± 5</b>
Muu lisäaine <b>-</b>	% painosta <b>-</b>	Seula <b>8 tai 12 mm</b>	Läpäisy-% <b>42</b>	Sallittu poikkeama <b>± 5</b>

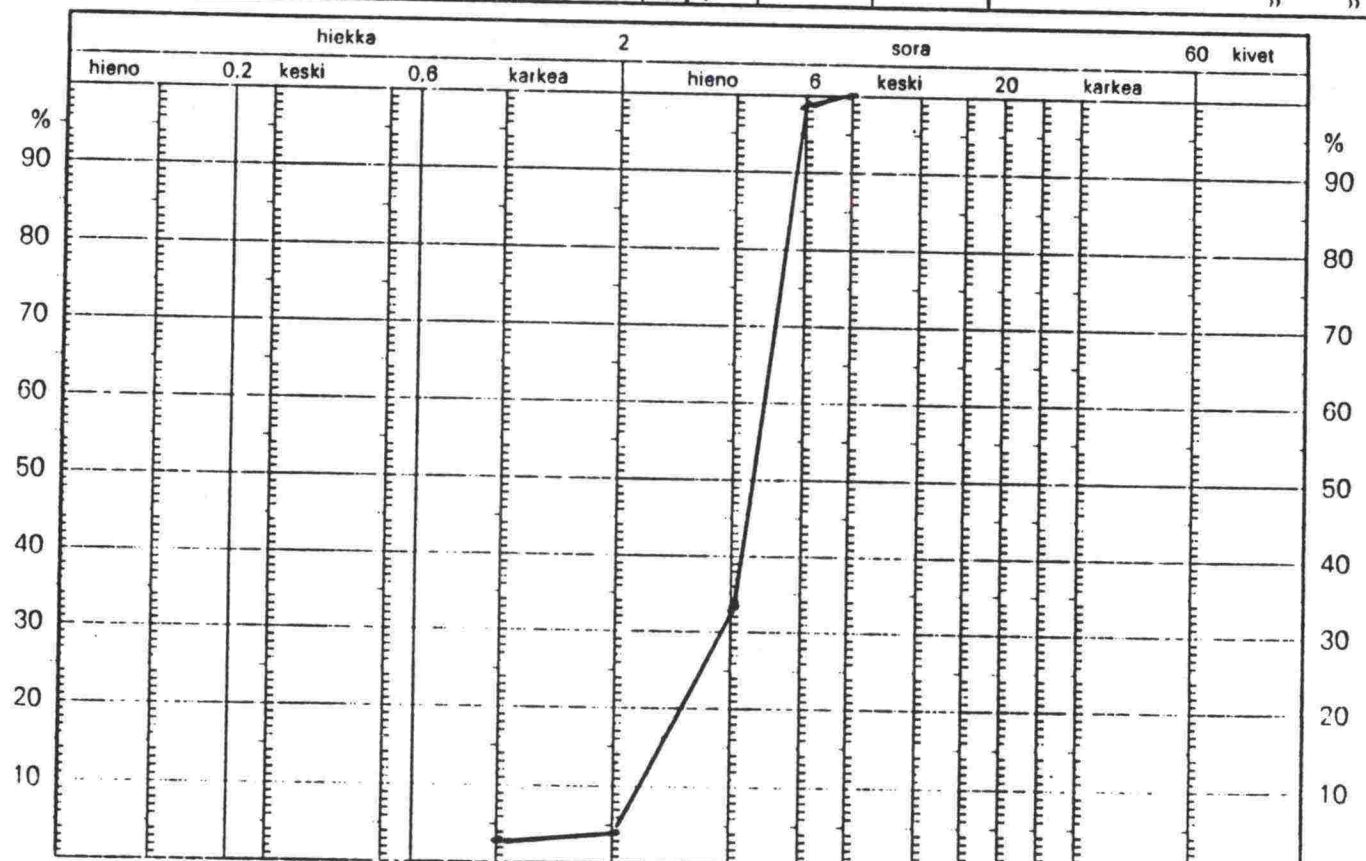




Tieosa/työmaa <i>Kt. 40 Kinnastie</i>				Työn nro		Piiri	
Murskaamo <i>Raake</i>				Näyt. ottoaika <i>13.8-91</i>		Murskaustyön suorittaja	
KÄYTETTY MURSKAUSKONEISTO				ASETUS		Päivämäärä <i>23.9 91</i>	
Esimursk. merkki				mm		Allekirjoitus <i>O. S</i>	
Välimursk. merkki				mm			
Jälkimursk. merkki				mm			
Seulat		mm	mm	mm	mm		
NÄYTETUTKIMUKSET							
Määrittys	Nro	Nro	Nro	Seula	Nro	Nro	Nro
Kiintotiheys				mm	Läpäisy-%	Läpäisy-%	Läpäisy-%
Haurausarvo							
Los Angelesluku				64			
Muotoarvo				55			
Murtop.luku				32			
Vesipitoisuus				25			
Humus				20			
Rakeisuusohjealue				18			
Seula mm			ala	ylä	Poikkeama ± % yks.		
					8		
					8	<i>100.0</i>	
					4	<i>99.9</i>	
					2	<i>96.1</i>	
					1	<i>75.2</i>	
					0.5	<i>55.9</i>	
					0.25	<i>39.0</i>	
					0.125	<i>21.2</i>	
					0.074	<i>11.6</i>	
TARKKAILU							
Murskaustarve							
				mm	m <sup>3</sup> /td		
				mm	m <sup>3</sup> /td		
				mm	m <sup>3</sup> /td		
Murskattu							
				mm	m <sup>3</sup> /td		
				mm	m <sup>3</sup> /td		
				mm	m <sup>3</sup> /td		
Käyttötarkoitus							
<i>Raake</i>							
<i>(Kuonatok)</i>							
<i>0-2 mm</i>							
käyrän keskiarvo							
» »							
» »							

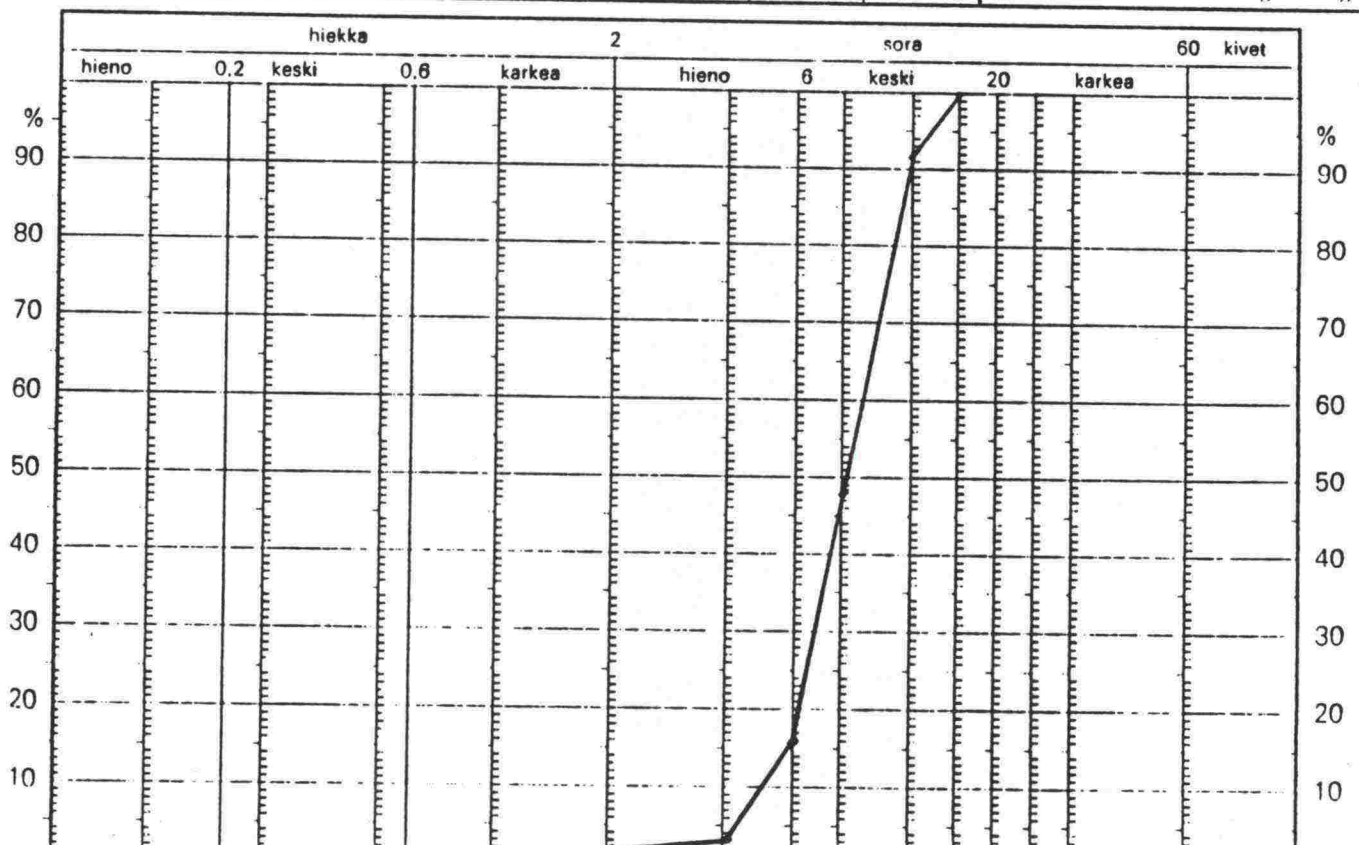


Tieosa/Työmaa				Kt.40 Kuonakokkilot				Työn nro		Piiri	
Murskaamo				Näytt.ottoaika		Murskaustyön suorittaja					
Raahen kuno				13.8-91							
KÄYTETTY MURSKAUSKONEISTO								ASETUS		Päivämäärä	
Esimursk. merkki										20.9-91	
Välimursk. merkki								mm		Allekirjoitus	
Jälkimursk. merkki								mm		O. J. J. ?	
Seulat		mm		mm		mm		mm			
NÄYTETUTKIMUKSET										TARKKAILU	
Määrittys	Nro	Nro	Nro	Seula	Nro	Nro	Nro	Murskaustarve			
Kiintotiheys				mm	Läpäisy-%	Läpäisy-%	Läpäisy-%	mm m <sup>3</sup> /td			
Haurausarvo								mm m <sup>3</sup> /td			
Los Angelesiluku				64				mm m <sup>3</sup> /td			
Muotoarvo				55				Murskattu			
Murtop.luku				32				mm m <sup>3</sup> /td			
Vesipitoisuus				25				mm m <sup>3</sup> /td			
Humus				20				mm m <sup>3</sup> /td			
Rakeisuusohjealue				16				mm m <sup>3</sup> /td			
Seula mm			ala	ylä	Poikkeama ± % yks.			Käyttötarkoitus			
					8	150		Pääll. kokkilot			
					6	99.0		2-6 mm			
					4	33.4		käyrän keskiarvo			
					2	2.5		" "			
					1	2.0		" "			
					0.5	2.8		" "			
					0.25	2.2		" "			
					0.125	1.1		" "			
					0.074	0.4		" "			

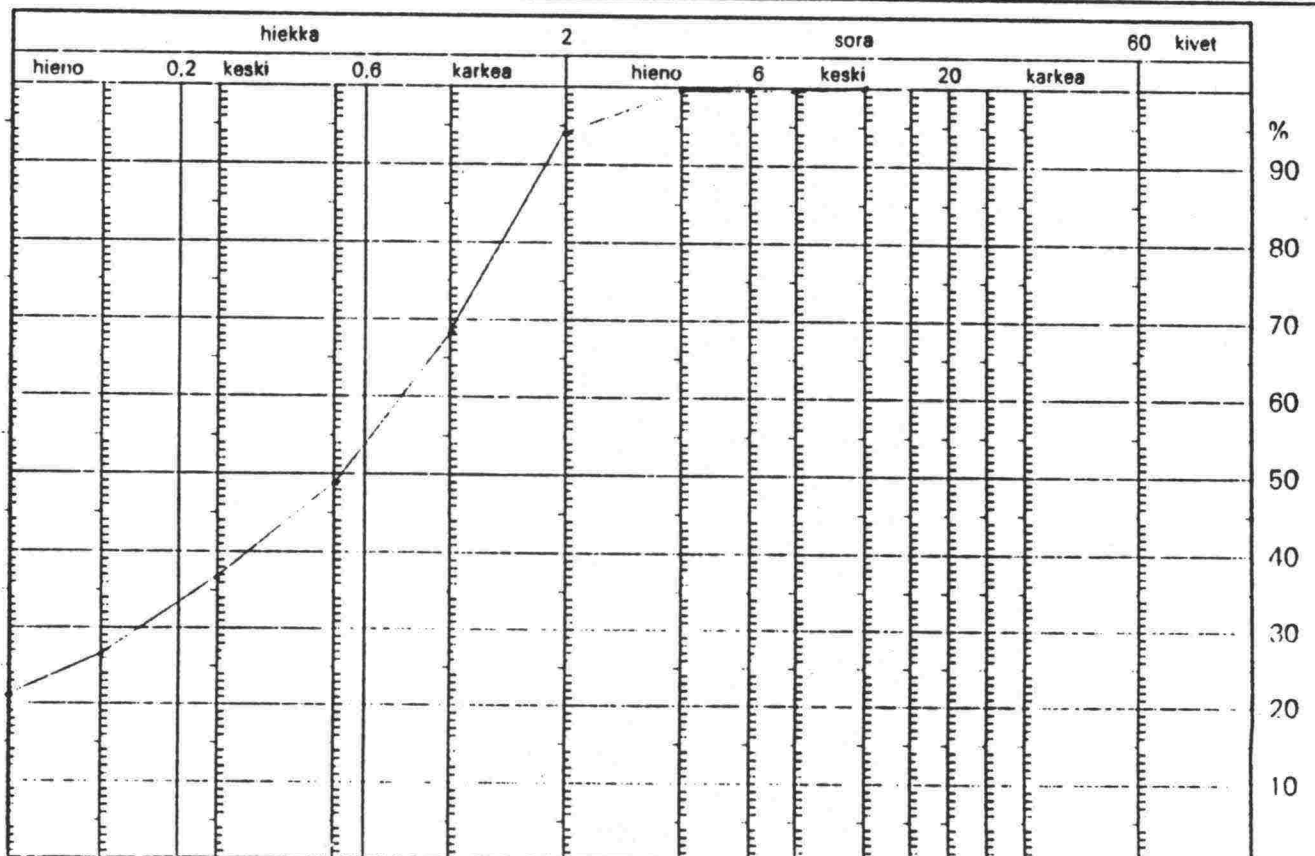




Tieosa/Työmaa <b>Kt. 40 Kuonakatu</b>				Työn nro		Piiri <b>Turun</b>	
Murskaamo <b>Raahen kuona</b>				Näyttöaika <b>13.8.91</b>		Murskaustyön suorittaja	
KÄYTETTY MURSKAUSKONEISTO						ASETUS	
Esimursk. merkki						mm	
Välimursk. merkki						mm	
Jälkimursk. merkki						mm	
Seulat		mm	mm	mm	mm	Päivämäärä <b>19.9.91</b>	
						Allekirjoitus <b>O. Järvinen</b>	
NÄYTETUTKIMUKSET							
Määrittäjä	Nro	Nro	Nro	Seula	Nro	Nro	Nro
Kiintotiheys				mm	Läpäisy-%	Läpäisy-%	Läpäisy-%
Haurausarvo							
Los Angelesiluku				64			
Muotoarvo				55			
Murtop.luku				32			
Vesipitoisuus				25			
Humus				20			
Rakeisuusohjealue			Poikkeama ± % yks.	16	100		
Seula mm	ala	ylä		12	91.5		
				8	47.8		
				6	16.2		
				4	2.9		
				2	2.1		
				1	2.0		
				0.5	1.9		
				0.25	1.7		
				0.125	1.2		
				0.074	0.8		
TARKKAILU							
Murskaustarve							
				mm	m <sup>3</sup> /td		
				mm	m <sup>3</sup> /td		
				mm	m <sup>3</sup> /td		
Murskattu							
				mm	m <sup>3</sup> /td		
				mm	m <sup>3</sup> /td		
				mm	m <sup>3</sup> /td		
Käyttötarkoitus							
<b>Pääll. kate, luku 6-12 mm</b>							
käyrän keskiarvo							
				»	»		
				»	»		

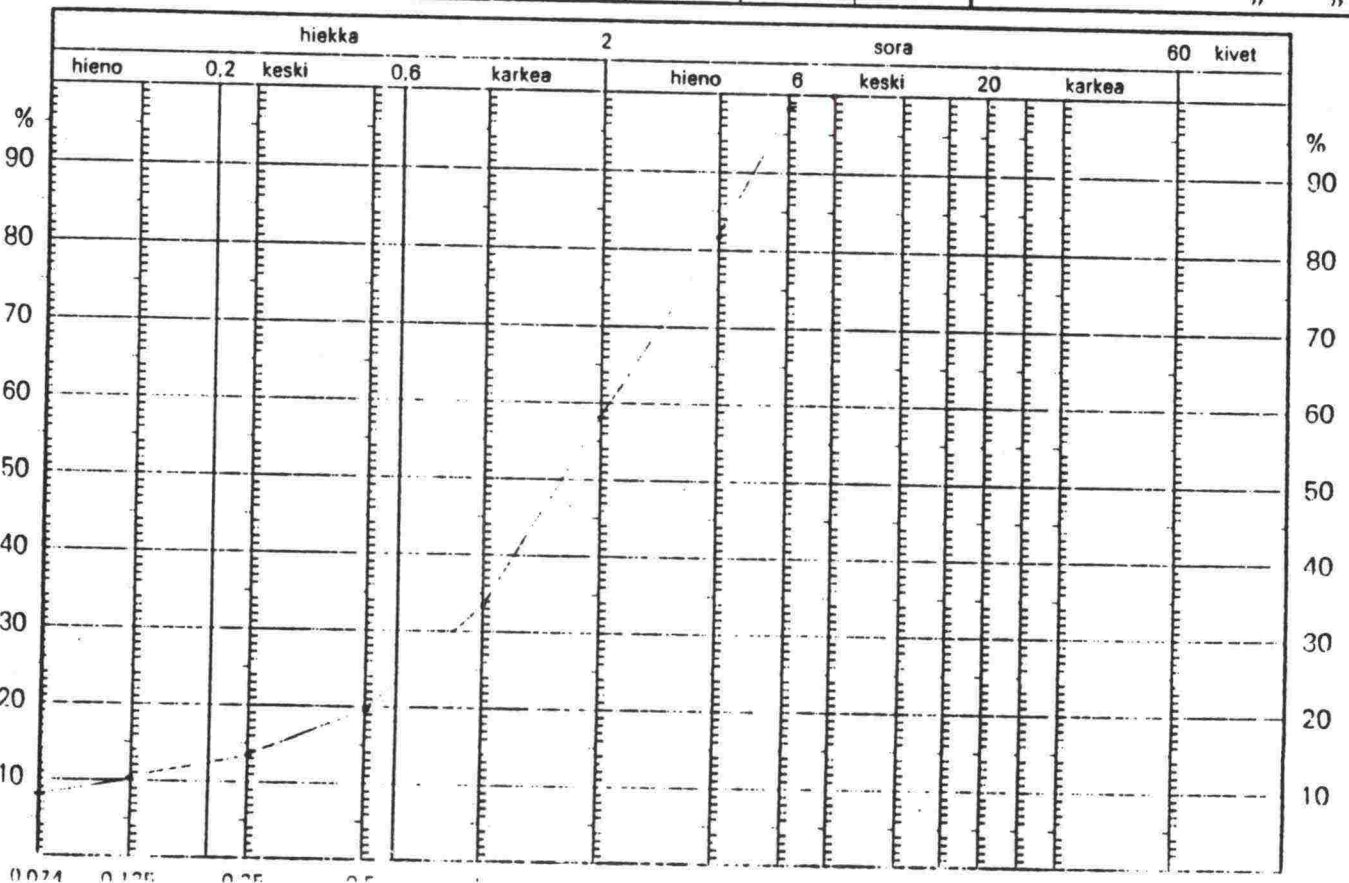


Tieosa/Työmaa <b>Kt. 40 Kuonakokilu</b>				Työn nro		Pliiri <b>Turun</b>	
Murskaamo <b>Tornio</b>				Näyttöaika <b>13.8-91</b>		Murskaustyön suorittaja	
KÄYTETTY MURSKAUSKONEISTO						ASETUS	
Esimursk. merkki						mm	
Välimursk. merkki						mm	
Jälkimursk. merkki						mm	
Seulat		mm		mm		mm	
Päivämäärä <b>23.9.-91</b>							
Allekirjoitus <b>O. S</b>							
NÄYTETUTKIMUKSET							
Määrittely	Nro	Nro	Nro	Seula	Nro	Nro	Nro
Kiintotiheys				mm	Läpäisy-%	Läpäisy-%	Läpäisy-%
Haurausarvo							
Los Angelesiluku				64			
Muotoarvo				55			
Murtop.luku				32			
Vesipitoisuus				25			
Humus				20			
Rakeisuusohjealue				Poikkeama ± % yks.			
Seula mm	ala	ylä		8	100.0		
				6	99.5		
				4	99.5		
				2	99.4		
				1	94.0		
				0.5	68.1		
				0.25	48.7		
				0.125	36.6		
				0.074	26.6		
					21.0		
TARKKAILU							
Murskaustarve							
mm m <sup>3</sup> /itc							
mm m <sup>3</sup> /itc							
mm m <sup>3</sup> /itc							
Murskattu							
mm m <sup>3</sup> /itc							
mm m <sup>3</sup> /itc							
mm m <sup>3</sup> /itc							
Käyttötarkoitus							
<b>Kuonakok.</b>							
<b>Tornio</b>							
<b>0-3 mm</b>							
käyrän keskiarv							
" "							
" "							

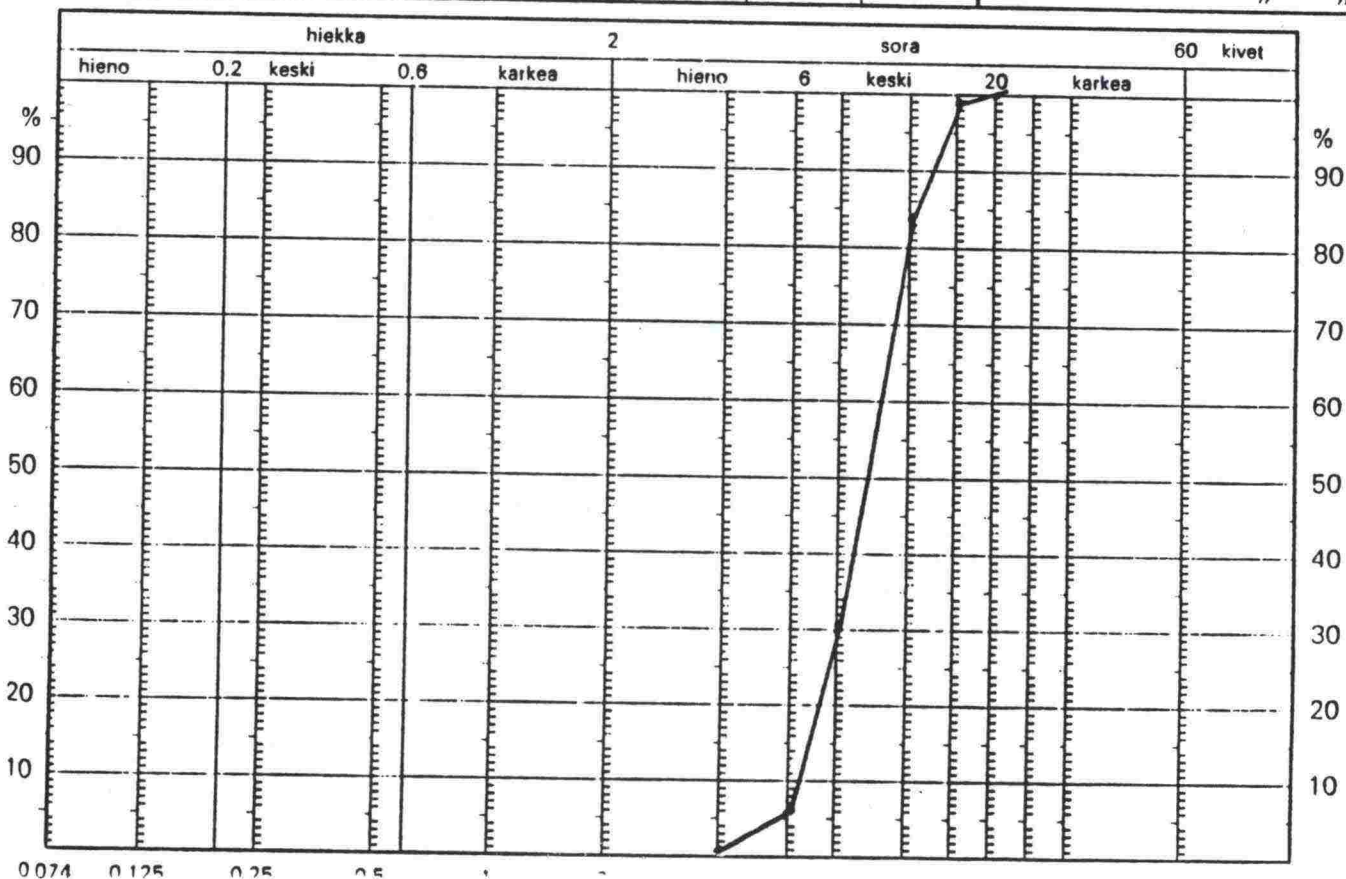




Tieosa/Työmaa <b>Kt.40 Kuonakokeet</b>				Työn nro		Piiri <b>Turun</b>	
Murskaamo				Näyttöaika <b>12.9.91</b>		Murskaustyön suorittaja	
KÄYTETTY MURSKAUSKONEISTO				ASETUS		Päivämäärä <b>26.9.91</b>	
Esimursk. merkki				mm		Allekirjoitus <b>O. S</b>	
Välimursk. merkki				mm			
Jälkimursk. merkki				mm			
Seulat		mm	mm	mm	mm		
NÄYTETUTKIMUKSET							
Määrittäminen	Nro	Nro	Nro	Seula	Nro	Nro	Nro
Kiintotiheys				mm	Läpäisy-%	Läpäisy-%	Läpäisy-%
Haurausarvo							
Los Angelesluku				64			
Muotoarvo				55			
Murtop.luku				32			
Vesipitoisuus				25			
Humus				20			
Rakeisuusohjealue				18			
Seula mm			ala	ylä	Poikkeama ± % yks.		
8					100.0		
6					98.2		
4					87.9		
2					58.0		
1					33.6		
0.5					17.7		
0.25					13.5		
0.125					10.0		
0.074					8.0		
TARKKAILU							
Murskaustarve							
mm m <sup>3</sup> /td							
mm m <sup>3</sup> /td							
mm m <sup>3</sup> /td							
Murskattu							
mm m <sup>3</sup> /td							
mm m <sup>3</sup> /td							
mm m <sup>3</sup> /td							
Käyttötarkoitus							
<b>Tornio</b>							
<b>0-6mm</b>							
<b>(Kuonakok.)</b>							
käyrän keskiarvo							
" "							
" "							

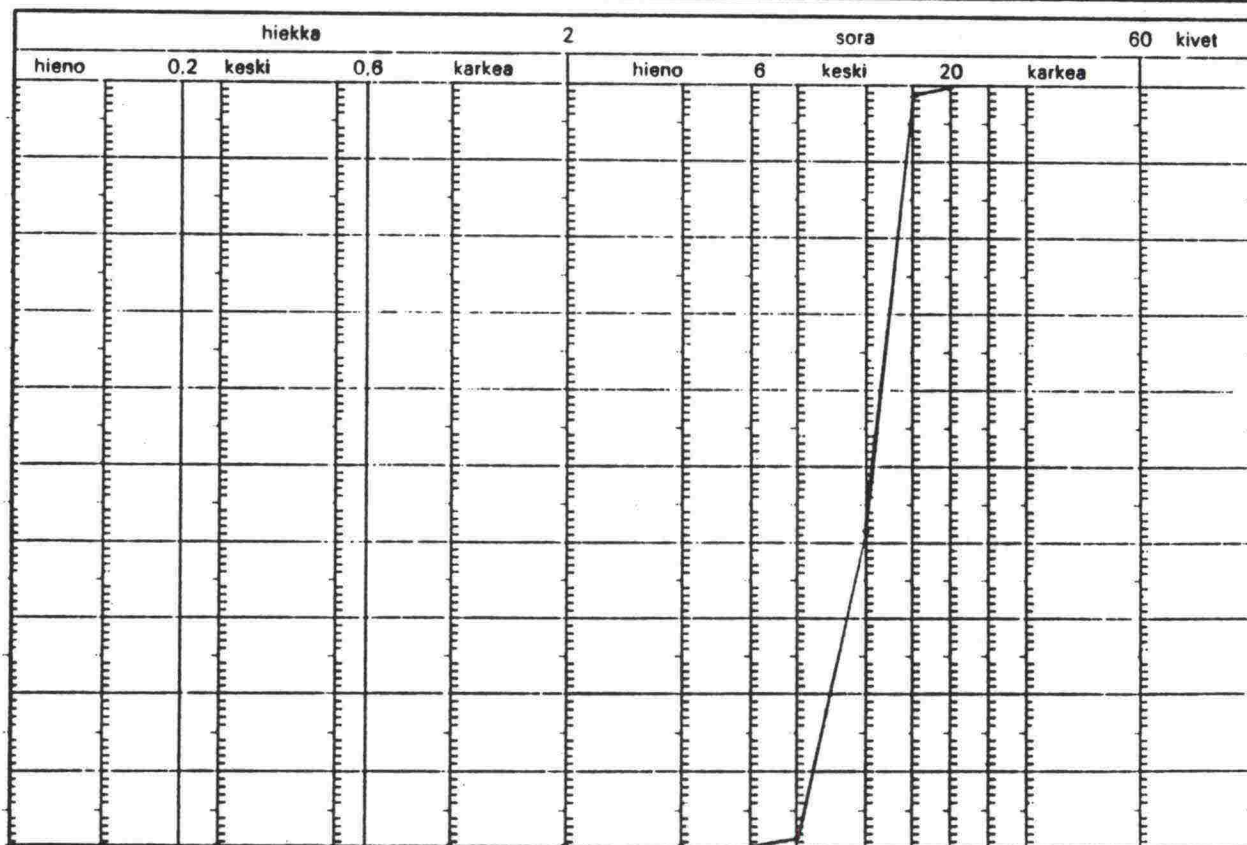


Tieosa/työmaa <b>Kt.40 Kuonakok.</b>				Työn nro		Piiri <b>Turun</b>	
Murskaemo <b>Tornio</b>				Näyttöaika <b>12.9-91</b>		Murskaustyön suorittaja	
KÄYTETTY MURSKAUSKONEISTO				ASETUS		Päivämäärä <b>27.9-91</b>	
Esimursk. merkki				mm		Allekirjoitus <b>Opisto?</b>	
Välímursk. merkki				mm			
Jälkimursk. merkki				mm			
Seulat				mm			
NÄYTETUTKIMUKSET							
Määritys	Nro	Nro	Nro	Seula	Nro	Nro	Nro
Kiintotiheys				mm	Läpäisy-%	Läpäisy-%	Läpäisy-%
Haurausarvo							
Los Angelesluku				64			
Muotoarvo				55			
Murtop.luku				32			
Vesipitoisuus				25			
Humus				20	<b>150</b>		
Rakeisuusohjealue				16	<b>99.2</b>		
Seula mm	ala	ylä	Poikkeama ± % yks.	12	<b>84.1</b>		
				8	<b>30.0</b>		
				6	<b>5.5</b>		
				4	<b>0.8</b>		
				2	<b>0.5</b>		
				1	<b>0.4</b>		
				0.5	<b>0.4</b>		
				0.25	<b>0.4</b>		
				0.125	<b>0.3</b>		
				0.074	<b>0.2</b>		
TARKKAILU							
Murskaustarve							
mm				m <sup>3</sup> /td			
mm				m <sup>3</sup> /td			
mm				m <sup>3</sup> /td			
Murskattu							
mm				m <sup>3</sup> /td			
mm				m <sup>3</sup> /td			
mm				m <sup>3</sup> /td			
Käyttötarkoitus							
<b>Tornio</b>							
<b>6-12mm</b>							
<b>(Kuonakok.)</b>							
käyrän keskiarvo							
" "							
" "							

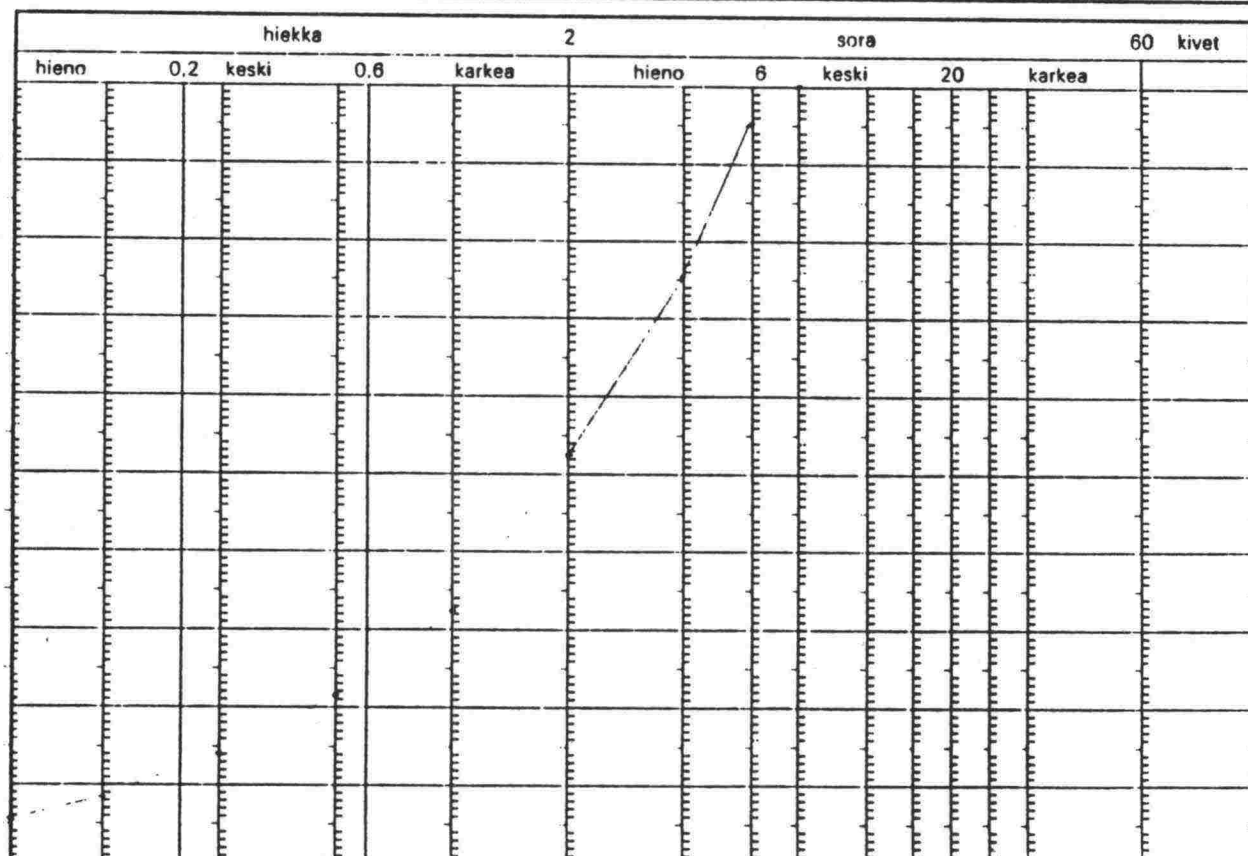




Tieosa/Työmaa <b>K.H. Kuonak.</b>				Lyon nro		Piiri <b>Turun</b>	
Murskaamo <b>Tornio</b>				Näyttöaika <b>12.9-91</b>		Murskaustyön suorittaja	
KÄYTETTY MURSKAUSKONEISTO				ASETUS		Päivämäärä <b>12.9-91</b>	
Esimursk. merkki				mm		Allekirjoitus <b>O. S</b>	
Välimursk. merkki				mm			
Jälkimursk. merkki				mm			
Seulat	mm	mm	mm	mm			
NÄYTE TUTKIMUKSET							
Määrittys	Nro	Nro	Nro	Seula	Nro	Nro	Nro
Kiintotiheys				mm	Läpäisy-%	Läpäisy-%	Läpäisy-%
Haurausarvo							
Los Angelesluku				64			
Muotoarvo				55			
Murtop.luku				32			
Vesipitoisuus				25			
Humus				20	<b>100.0</b>		
				18	<b>98.7</b>		
				12	<b>41.9</b>		
Rakeisuusohjealue			Poikkeama ± % yks.	8	<b>1.4</b>		
Seula mm	ala	ylä		8	<b>0.6</b>		
				4	<b>0.6</b>		
				2	<b>0.6</b>		
				1	<b>0.6</b>		
				0.5	<b>0.6</b>		
				0.25	<b>0.5</b>		
				0.125	<b>0.4</b>		
				0.074	<b>0.3</b>		
TARKKAILU							
Murskaustarve							
				mm	m <sup>3</sup> /td		
				mm	m <sup>3</sup> /td		
				mm	m <sup>3</sup> /td		
Murskattu							
				mm	m <sup>3</sup> /td		
				mm	m <sup>3</sup> /td		
				mm	m <sup>3</sup> /td		
Käyttötarkoitus							
<b>Tornio</b>							
<b>12-16 mm</b>							
<b>(Kuonakok)</b>							
käyrän keskiarvo							
» »							
» »							

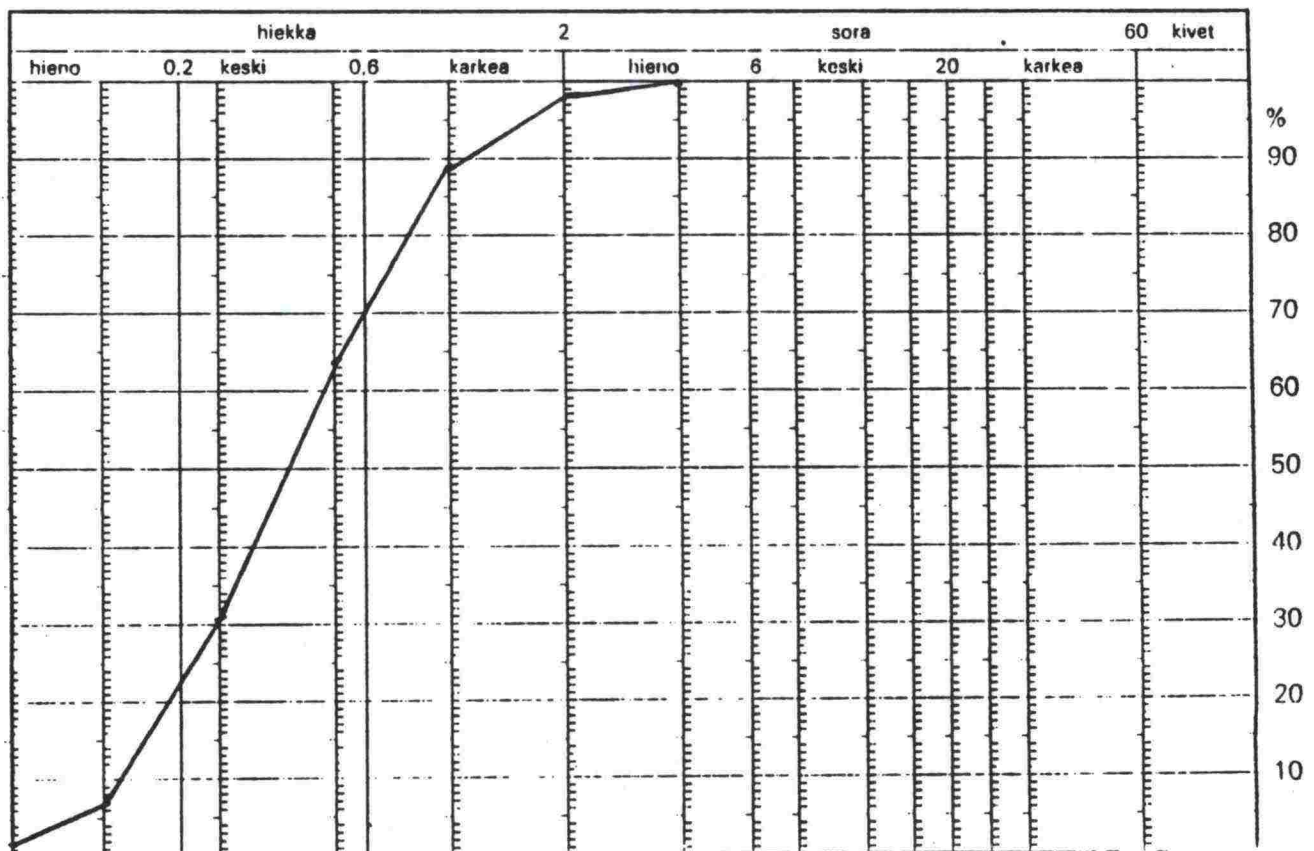


Tietosa/Työmaa						Työn nro		Piiri
Kt.40 Kuonakkeet								Turun
Murskaamo				Näyttöaika 12.7.91	Murskaustyön suorittaja			
KÄYTETTY MURSKAUSKONEISTO					ASETUS		Päivämäärä 26.7.91	
Esimursk. merkki					mm		Allekirjoitus  O.S	
Välímursk. merkki					mm			
Jälkimursk. merkki					mm			
Seulat		mm	mm	mm	mm			
NÄYTETUTKIMUKSET								TARKKAILU
Määrittys	Nro	Nro	Nro	Seula	Nro	Nro	Nro	Murskaustarve
Kiintotiheys				mm	Lämpisy-%	Lämpisy-%	Lämpisy-%	mm m <sup>3</sup> /td
Haurausarvo								mm m <sup>3</sup> /td
Los Angelesiluku				64				mm m <sup>3</sup> /td
Muotoarvo				55				Murskattu mm m <sup>3</sup> /td mm m <sup>3</sup> /td mm m <sup>3</sup> /td
Murtop.luku				32				
Vesipitoisuus				25				
Humus				20				Käyttö tarkoituksella Lentok / 0-6 mm murska  (Kuonakkeet) käyrän keskiarvo
Rakeisuushajautus			Poikkeama ± % yks.	16				
Seula mm	ala	ylä		12				
				8	100%			
				6	95%			
				4	90%			
				2	80%			
				1	70%			
				0.5	50%			
				0.25	40%			
				0.125	30%			
				0.074	20%			

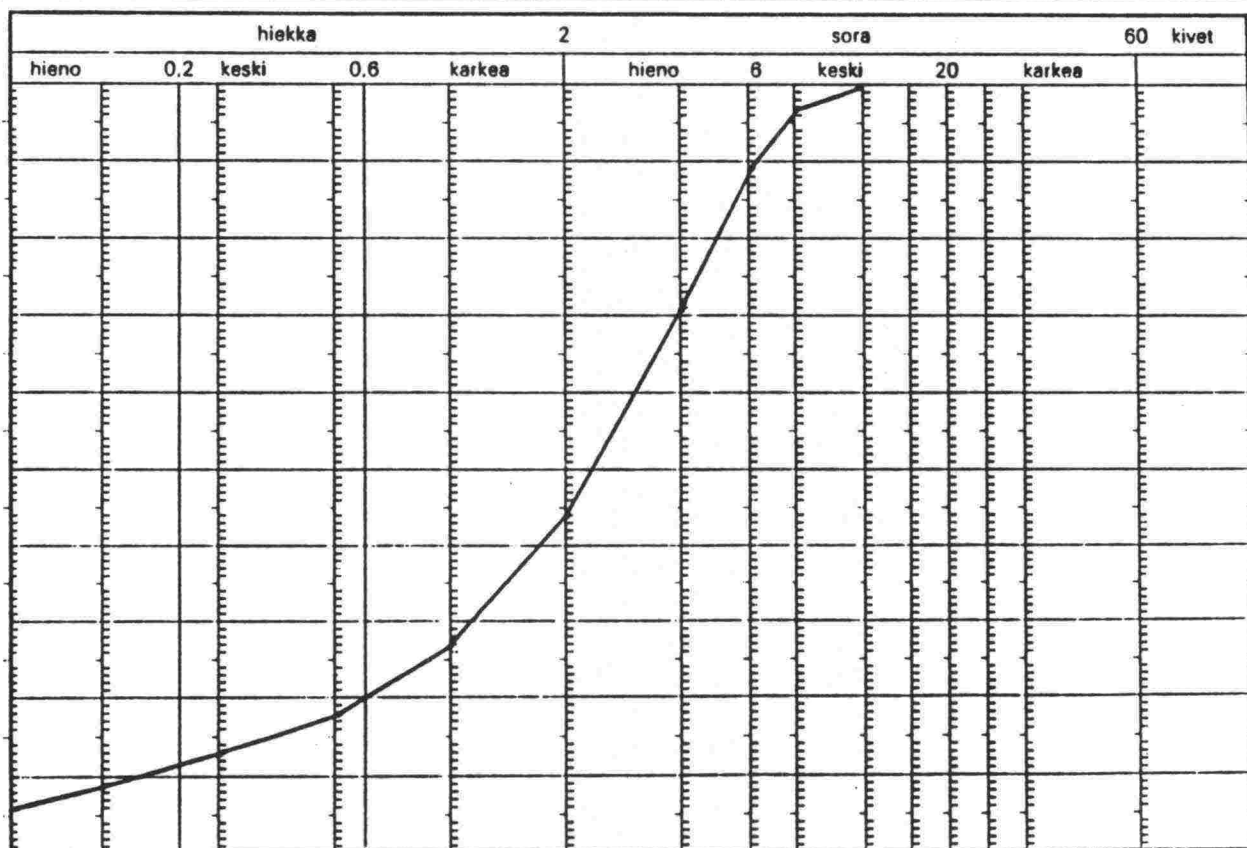




Tieosa/Työmaa <b>Kt.40 Kuonakokot</b>					Työn nro		Piiri <b>Turun</b>	
Murskaamo			Näyttötoisika <b>12.9-91</b>		Murskaustyön suorittaja			
KÄYTETTY MURSKAUSKONEISTO					ASETUS		Päivämäärä <b>25.9-91</b>	
Esimursk. merkki					mm		Allekirjoitus <b>Of. J. J. S.</b>	
Välimursk. merkki					mm			
Jälkimursk. merkki					mm			
Seulat		mm	mm	mm	mm			
NÄYTETUT KIMUKSET								TARKKAILU
Määrittys	Nro	Nro	Nro	Seula	Nro	Nro	Nro	Murskaustarve
Kiintoliheys				mm	Läpäisy-%	Läpäisy-%	Läpäisy-%	mm m <sup>3</sup> /td
Haurausarvo								mm m <sup>3</sup> /td
Los Angelesiluku				64				mm m <sup>3</sup> /td
Muotoarvo				55				Murskattu
Murtop.luku				32				mm m <sup>3</sup> /td
Vesipitoisuus				25				mm m <sup>3</sup> /td
Humus				20				mm m <sup>3</sup> /td
Rakeisuusohjealue			Poikkeama ± % yks.	16				Käyttötarkoitus
Seula mm	ala	ylä		12				<b>Hiekka</b>
				8				<b>(Kuonakokot)</b>
				8	100			
				4	99.8			
				2	98.8			
				1	89.2			
				0.5	64.2			
				0.25	31.3			
				0.125	6.7			
				0.074	1.5			
								käyrän keskiarvo
								» »
								» »

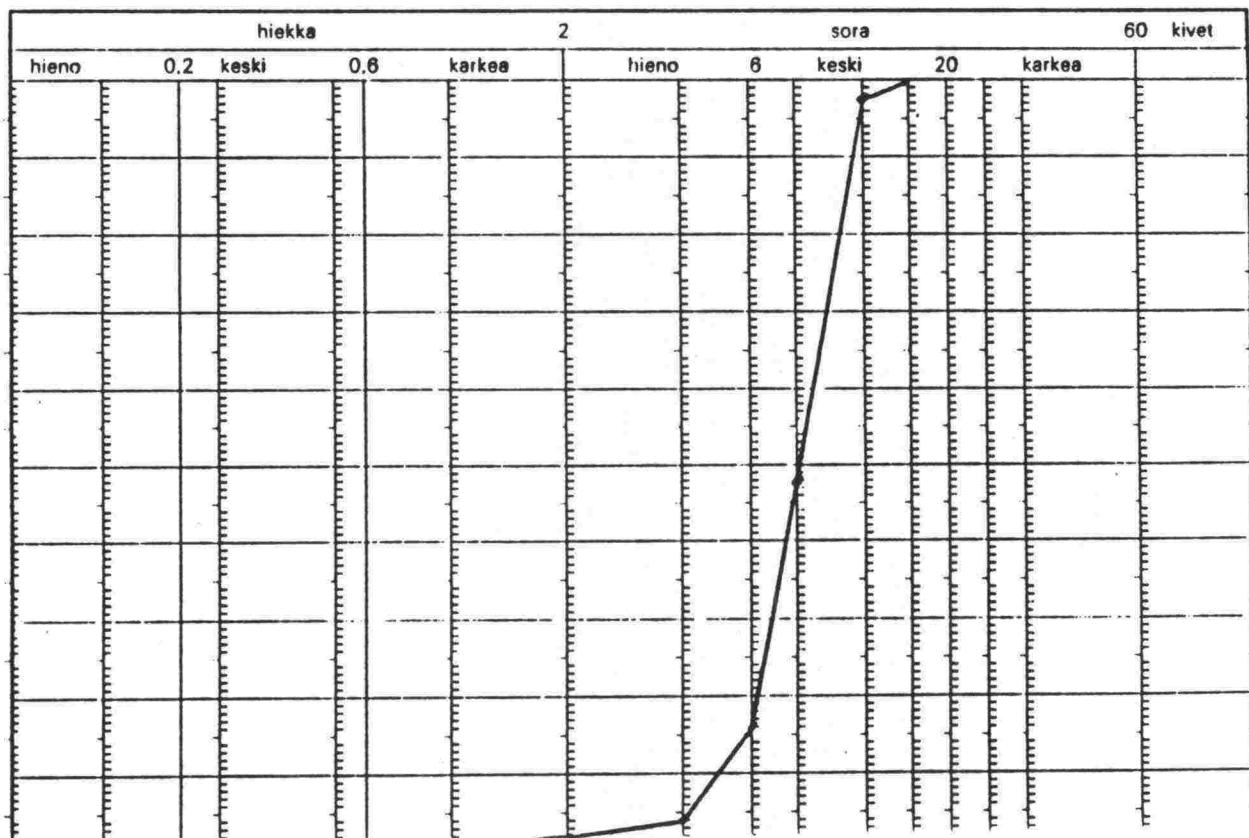


Tieosa/Työmaa <i>Kt. 40 Kuonakokkiulat</i>				Työn nro		Piiiri <i>Turun</i>	
Murskaamo <i>Koski Tl</i>				Näyttöaika <i>18.9.91</i>		Murskaustyön suorittaja	
KÄYTETTY MURSKAUSKONFISTO				ASETUS		Päivänsää <i>25.9.91</i>	
Esimursk. merkki				mm		Allokointi <i>Opetus</i>	
Välimursk. merkki				mm			
Jälkimursk. merkki				mm			
Seulat				mm			
NÄYTETUTKIMUKSET							
Määrittäjä	Nro	Nro	Nro	Seula	Nro	Nro	Nro
Kiintoteheys				mm	Läpäisy-%	Läpäisy-%	Läpäisy-%
Haurausarvo							
Los Angelesiluku				64			
Muotoarvo				55			
Murtop.luku				32			
Vesipitoisuus				25			
Humus				20			
Rakeisuusohjealue			Poikkeama ± % yks.	16			
Seula mm	ala	ylä		12	<i>100</i>		
				8	<i>97</i>		
				6	<i>89</i>		
				4	<i>70.9</i>		
				2	<i>44.0</i>		
				1	<i>27.2</i>		
				0.5	<i>17.9</i>		
				0.25	<i>13.2</i>		
				0.125	<i>9.2</i>		
				0.074	<i>6.2</i>		
TARKKAILU							
Murskaustarve							
mm m <sup>3</sup> itd							
mm m <sup>3</sup> itd							
mm m <sup>3</sup> itd							
Murskattu							
mm m <sup>3</sup> itd							
mm m <sup>3</sup> itd							
mm m <sup>3</sup> itd							
Käyttötarkoitus							
<i>Koski Tl</i>							
<i>(Kuonakok.) Pääll.</i>							
<i>0-6mm keskiarvo</i>							
" "							
" "							

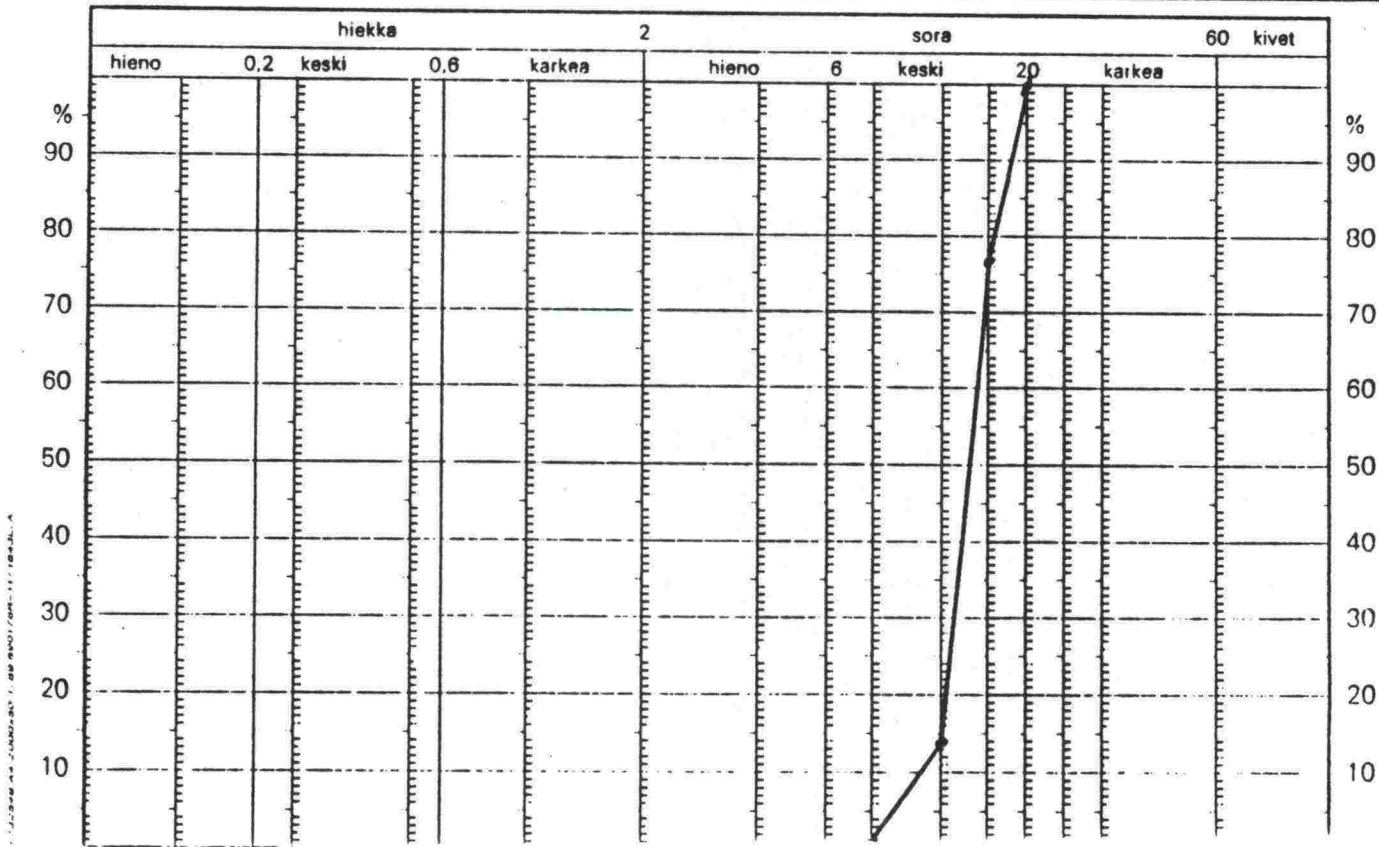




Tieosa/Työmaa				Kt.40 Kuonakokkilot				Työn nro		Piiri	
Murskaamo				Näyttöaika		Murskaustyön suorittaja					
Koski 72				18.9-91							
KÄYTETTY MURSKAUSKONEISTO						ASETUS		Päivänäärä			
								18.9-91			
Esimursk. merkki						mm		Allekirjoitus			
Välimursk. merkki						mm		O. J. Järvi			
Jälkimursk. merkki						mm					
Seulat		mm		mm		mm		mm			
NÄYTETUTKIMUKSET								TARKKAILU			
Määrittely	Nro	Nro	Nro	Seula	Nro	Nro	Nro	Murskaustarve			
Kiintoteheys				mm	Läpäisy-%	Läpäisy-%	Läpäisy-%	mm m <sup>3</sup> /td			
Haurausarvo								mm m <sup>3</sup> /td			
Los Angelesiluku				64				mm m <sup>3</sup> /td			
Muotoarvo				55				Murskattu			
Murtop.luku				32				mm m <sup>3</sup> /td			
Vesipitoisuus				25				mm m <sup>3</sup> /td			
Humus				20				mm m <sup>3</sup> /td			
Rakeisuusohjealue			Poikkeama ± % yks.	16	100			Käyttötarkoitus			
Seula mm	ala	ylä		12	97.5			Pääil. kokkilot			
				8	48.1			6-12 mm			
				6	15.9			käyrän keskiarvo			
				4	3.5			» »			
				2	1.6			» »			
				1	1.2			» »			
				0.5	1.0			» »			
				0.25	1.0			» »			
				0.125	0.9			» »			
				0.074	0.7			» »			



Tieosa/Työmaa					Työn nro			Piiri		
Kt. 40 Kuonakokkilot								Turun		
Murskaamo			Näyttöaika		Murskaustyön suorittaja					
Koski TC			18.9.71							
KÄYTETTY MURSKAUSKONEISTO					ASETUS		Päivämäärä			
							20.9.71			
Esimursk. merkki					mm		Allekirjoitus			
Välimursk. merkki					mm		O. J. J. J. J.			
Jälkimursk. merkki					mm					
Seulat		mm	mm	mm	mm					
NÄYTETUTKIMUKSET								TARKKAILU		
Määrittys	Nro	Nro	Nro	Seula	Nro	Nro	Nro	Murskaustarve		
Kiintotiheys				mm	Läpäisy-%	Läpäisy-%	Läpäisy-%	mm	m <sup>3</sup> itd	
Haurausarvo								mm	m <sup>3</sup> itd	
Los Angelesluku				64				mm	m <sup>3</sup> itd	
Muotoarvo				55				Murskattu		
Murtop.luku				32				mm	m <sup>3</sup> itd	
Vesipitoisuus				25				mm	m <sup>3</sup> itd	
Humus				20	100			mm	m <sup>3</sup> itd	
Rakeisuusohjealue			Poikkeama ± % yks.	16	77.4			mm	m <sup>3</sup> itd	
Seula mm	ala	ylä		12	14.0			Käyttötarkoitus		
				8	1.2			Pääll. Kokkilot		
				6	0.8			12-16 mm		
				4	0.8			käyrän keskiarvo		
				2	0.8			» »		
				1	0.7			» »		
				0.5	0.7					
				0.25	0.7					
				0.125	0.6					
				0.074	0.5					





Koosaus 1.

Näyte	Sideaine	Rakeisuus											
		0.074 mm	0.125 mm	0.25 mm	0.5 mm	1.0 mm	2.0 mm	4.0 mm	6.0 mm	8.0 mm	12.0 mm	16.0 mm	20.0 mm
1	5.43	11.8	13.4	16.2	18.5	20.6	22.7	27.5	39	47	61	91	100
2	5.26	11.4	12.9	15.7	17.8	19.6	21.9	26.2	37	46	60	89	100
3	5.39	11.9	13.5	16.4	18.4	20.1	22.2	26.1	37	46	62	90	100
4	5.31	11.7	13.1	16.3	18.6	20.5	22.9	26.7	36	44	57	88	100
Keskiarvo	5.35	11.7	13.2	16.2	18.3	20.2	22.4	26.6	37	46	60	89	100
Ohjearvo	5.70	11.0			19.0			25.0		41			
Keskimaaranta	0.08	0.22	0.28	0.31	0.36	0.45	0.46	0.64	1.18	1.44	2.12	1.48	0.00

Koosaus 2.

Näyte	Sideaine	Rakeisuus											
		0,074 mm	0,125 mm	0,25 mm	0,5 mm	1,0 mm	2,0 mm	4,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	12,0 mm	16,0 mm	20,0 mm
1	5,47	11,0	12,6	15,4	18,5	23,0	27,9	31,5	36	41	75	99	100
2	5,59	12,2	13,5	16,3	19,2	23,3	29,0	33,1	37	44	67	99	100
3	5,33	11,7	12,8	15,3	18,1	21,9	27,3	31,0	36	43	69	98	100
4	5,17	12,3	13,8	16,4	19,2	23,4	29,6	34,3	40	46	71	98	100
Keskiarvo	5,39	11,8	13,2	15,9	18,8	22,9	28,5	32,5	37	44	71	99	100
Ohjearvo	5,70	11,0			17,0		26,0			41			
Keskimaaranta	0,18	0,59	0,57	0,58	0,54	0,69	1,04	1,51	1,67	2,15	3,29	0,82	0,00

Koosaus 3.

Korostus 3.

Näyte	Sideaine	Rakeisuus											
		0,074 mm	0,125 mm	0,25 mm	0,5 mm	1,0 mm	2,0 mm	4,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	12,0 mm	16,0 mm	20,0 mm
1	5,90	9,6	11,4	14,7	18,4	24,3	33,0	46,9	61	73	88	98	100
2	5,95	9,6	11,6	14,9	18,4	24,4	34,0	48,8	62	73	88	98	100
3	5,86	9,5	11,3	14,3	18,0	23,7	30,7	43,6	58	68	84	94	100
Keskiarvo	5,90	9,6	11,4	14,6	18,3	24,1	32,6	46,4	60	71	87	97	100
Ohjearvo	5,80	9,0			18,0		33,0			65			
Keskimaaranta	0,05	0,06	0,15	0,31	0,23	0,38	1,69	2,63	2,08	2,89	2,31	2,31	0,00

Koosaus 4.

Koeosuus 4.

Näyte	Sideaine	Rakeisuus											
		0,074 mm	0,125 mm	0,25 mm	0,5 mm	1,0 mm	2,0 mm	4,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	12,0 mm	16,0 mm	20,0 mm
1	5,58	12,3	14,1	17,7	21,6	26,4	28,9	32,5	37	43	68	98	100
2	5,76	11,5	13,8	17,6	21,3	24,8	28,1	32,2	38	46	72	97	100
3	5,38	11,6	14,0	17,7	21,0	24,1	26,9	30,4	34	41	64	97	100
Keskiarvo	5,57	11,8	14,0	17,7	21,3	24,8	28,0	31,7	36	43	68	97	100
Ohjearvo	5,70	11,0			18,0		24,0			41			
Välisäte	0,10	0,44	0,15	0,06	0,30	0,65	1,01	1,14	2,08	2,52	4,00	0,58	0,00

Koosius 5.

Näyte	Sideaine	Rakeisuus											
		0.074 mm	0.125 mm	0.25 mm	0.5 mm	1.0 mm	2.0 mm	4.0 mm	6.0 mm	8.0 mm	12.0 mm	16.0 mm	20.0 mm
1	5.41	12.1	13.5	15.7	18.1	22.1	27.2	31.7	36	43	73	98	100
2	5.14	10.7	12.6	14.9	17.3	21.3	26.3	30.6	34	38	69	98	100
3	5.32	11.1	13.1	15.5	18.0	22.5	28.6	33.4	38	43	76	99	100
Keskiarvo	5.29	11.3	13.1	15.4	17.8	22.0	27.4	31.9	36	41	73	98	100
Ohjearvot	5.70	11.0			17.0		26.0			41			
Keskijägonita	0.14	0.72	0.45	0.42	0.44	0.61	1.16	1.41	2.00	2.89	3.51	0.58	0.00

Koosius 6.

Koostuus 6.

Näyte	Sideaine	Rakeisuus											
		0.074 mm	0.125 mm	0.25 mm	0.5 mm	1.0 mm	2.0 mm	4.0 mm	6.0 mm	8.0 mm	12.0 mm	16.0 mm	20.0 mm
1	5.24	11.2	12.9	16.3	20.6	24.9	28.9	33.0	42	58	89	97	100
2	5.00	10.6	12.3	15.4	19.3	22.9	26.0	29.9	40	56	88	98	100
3	5.12	10.7	12.3	16.0	20.6	24.7	28.3	31.8	42	58	86	97	100
Keskiarvo	5.12	10.8	12.5	15.9	20.2	24.2	27.7	31.6	41	57	88	97	100
Ohjearvot	5.10	9.0			20.0		27.0			55			
Keskijägonita	0.12	0.32	0.35	0.46	0.76	1.10	1.53	1.56	1.15	1.15	1.53	0.58	0.00

Koosius 7.

Koeosuus 7.													
Näyte	Sideaine	Rakeisuus											
		0.074 mm	0.125 mm	0.25 mm	0.5 mm	1.0 mm	2.0 mm	4.0 mm	6.0 mm	8.0 mm	12.0 mm	16.0 mm	20.0 mm
1	5.88	9.0	10.8	14.1	18.1	23.6	33.9	46.6	62	71	85	97	100
2	5.95	9.1	10.9	14.4	18.4	23.9	34.1	46.5	61	72	89	97	100
Keskiarvo	5.92	9.05	10.85	14.25	18.25	23.75	34.00	46.55	61.50	71.50	87.00	97.00	100.00
Ohjearvot	5.80	9.0			18.0		33.0			65			
Keskijägonita	0.05	0.07	0.07	0.21	0.21	0.21	0.14	0.07	0.71	0.71	2.83	0.00	0.00

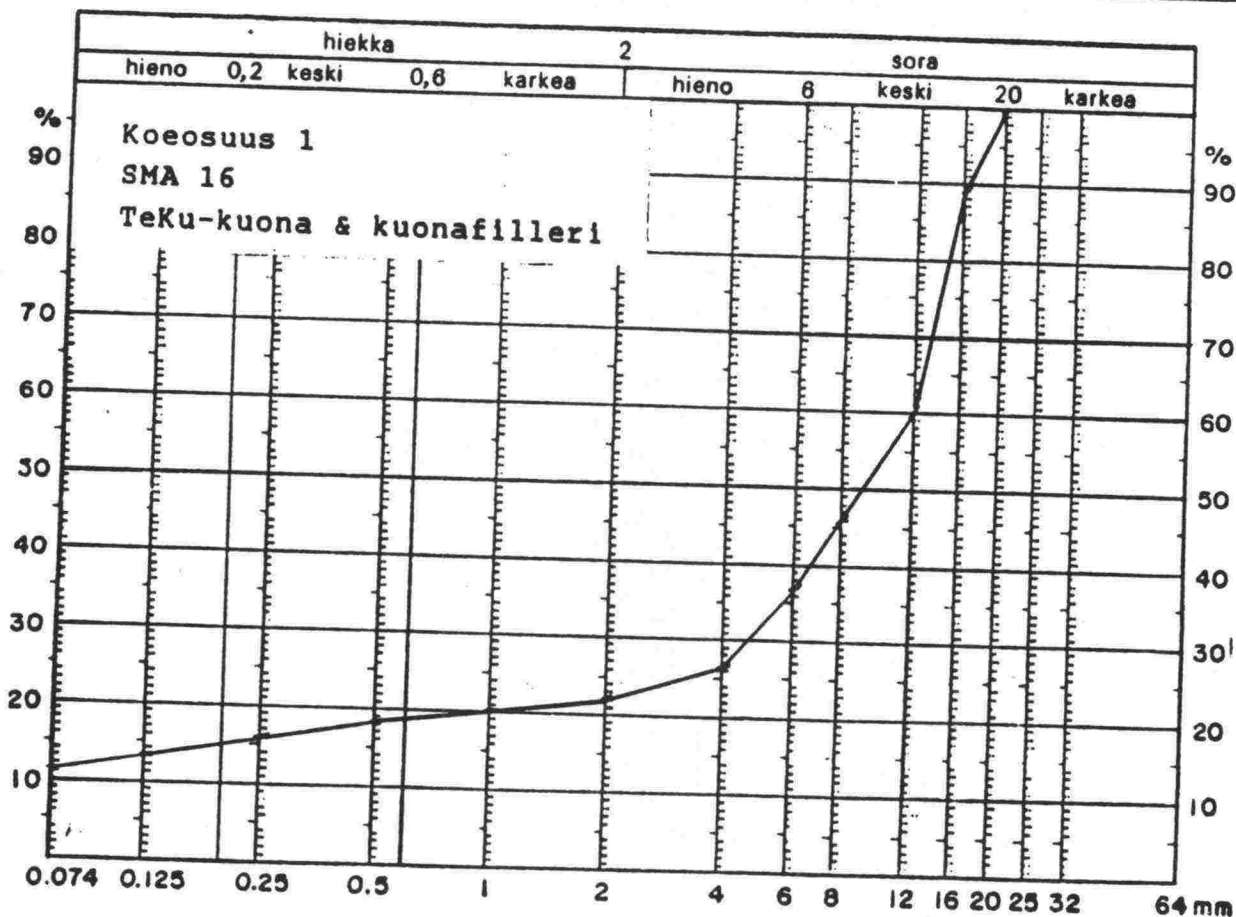
Koosius 8.

Koostuus 8.

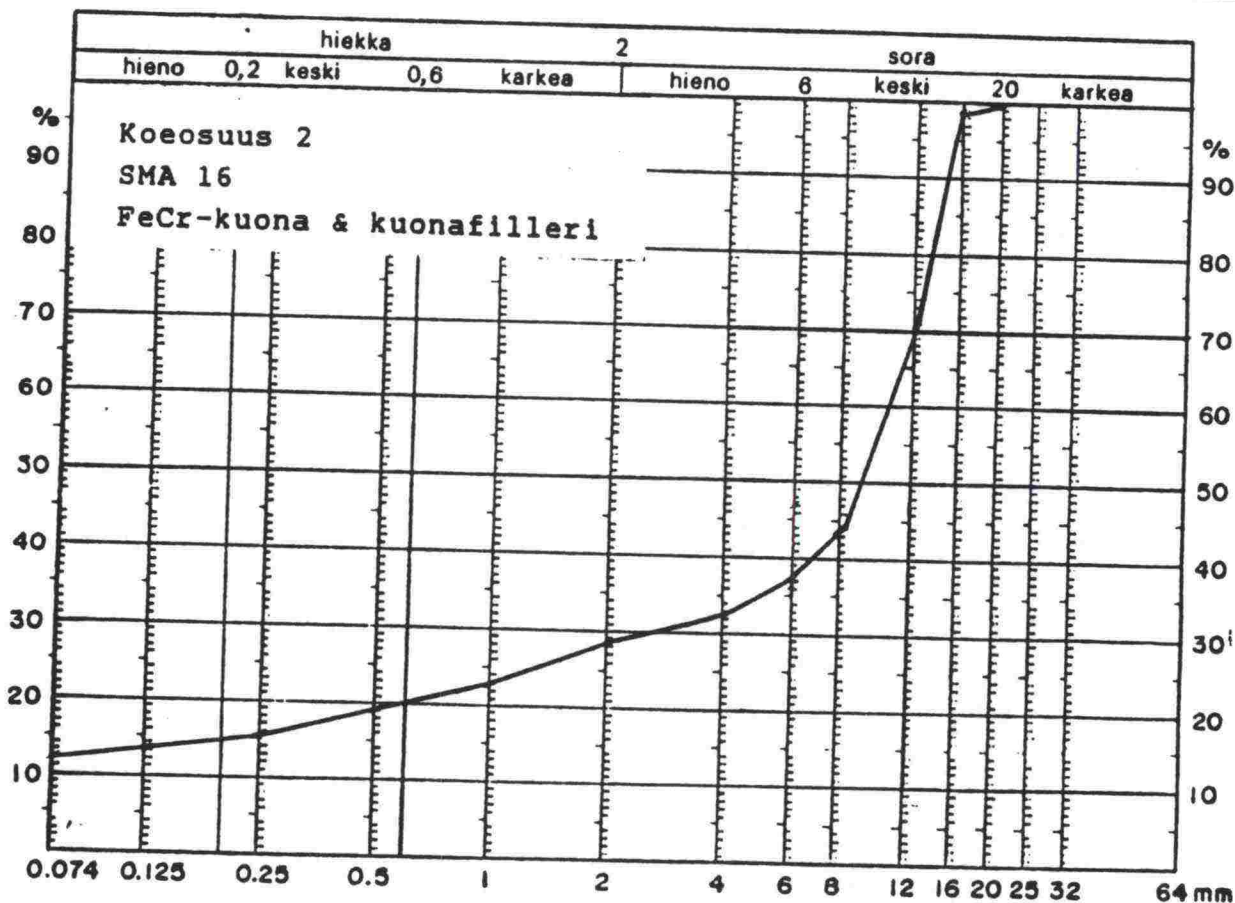
Näyte	Sideaine	Rakeisuus												
		0.074 mm	0.125 mm	0.25 mm	0.5 mm	1.0 mm	2.0 mm	4.0 mm	6.0 mm	8.0 mm	12.0 mm	16.0 mm	20.0 mm	25.0 mm
1	4.94	11.0	12.5	15.9	19.5	22.8	26.1	30.9	40	52	73	91	100	100
2	5.17	10.8	12.5	16.0	19.6	23.2	26.6	31.7	39	47	64	91	99	100
3	5.11	10.5	12.2	15.7	19.7	23.9	27.5	32.2	39	49	65	88	99	100
Keskiarvo	5.07	10.8	12.4	15.9	19.6	23.3	26.7	31.6	39	49	67	90	99	100
Ohjearvot	5.10	9.0			22.0		27.0			42				
Keskijägonita	0.12	0.25	0.17	0.15	0.10	0.56	0.71	0.66	0.58	2.52	4.93	1.73	0.58	0.00



Tieosa		Tie nro		Tiepiiri	
Sekoitusasema		Työn nro		Päällystetyyppi	
Sideainepitoisuus		Rakeisuus		Näytteenotto kohta ja -aika	
$S = 100 \cdot \frac{W_n - W_k}{W_n}$		Näyte nro		Näyte nro pl kaista	
		32		Pvm Kto	
		25		Näyte nro pl kaista	
		20		Pvm Kto	
		16		Suhteitusohje arvot	
Näytteen nro		12		Sideainelaji	
$W_n$ näytteen paino g		8		Sideainepitoisuus %	
$W_k$ kiviaineksen yht. paino g		6		Sideainelisäys RC-massaan %	
$W_n - W_k$ sideainemäärä g		4		Kalkkifillerimäärä %	
S sideainepitoisuus %		2		Seula 8 tai 12 mm %	
		1		» 2 tai 4 » %	
		0.5		» 0.5 » %	
		0.25		» 0.074 » %	
		0.125		Huomautuksia	
S sideainepitoisuus %		0.074			

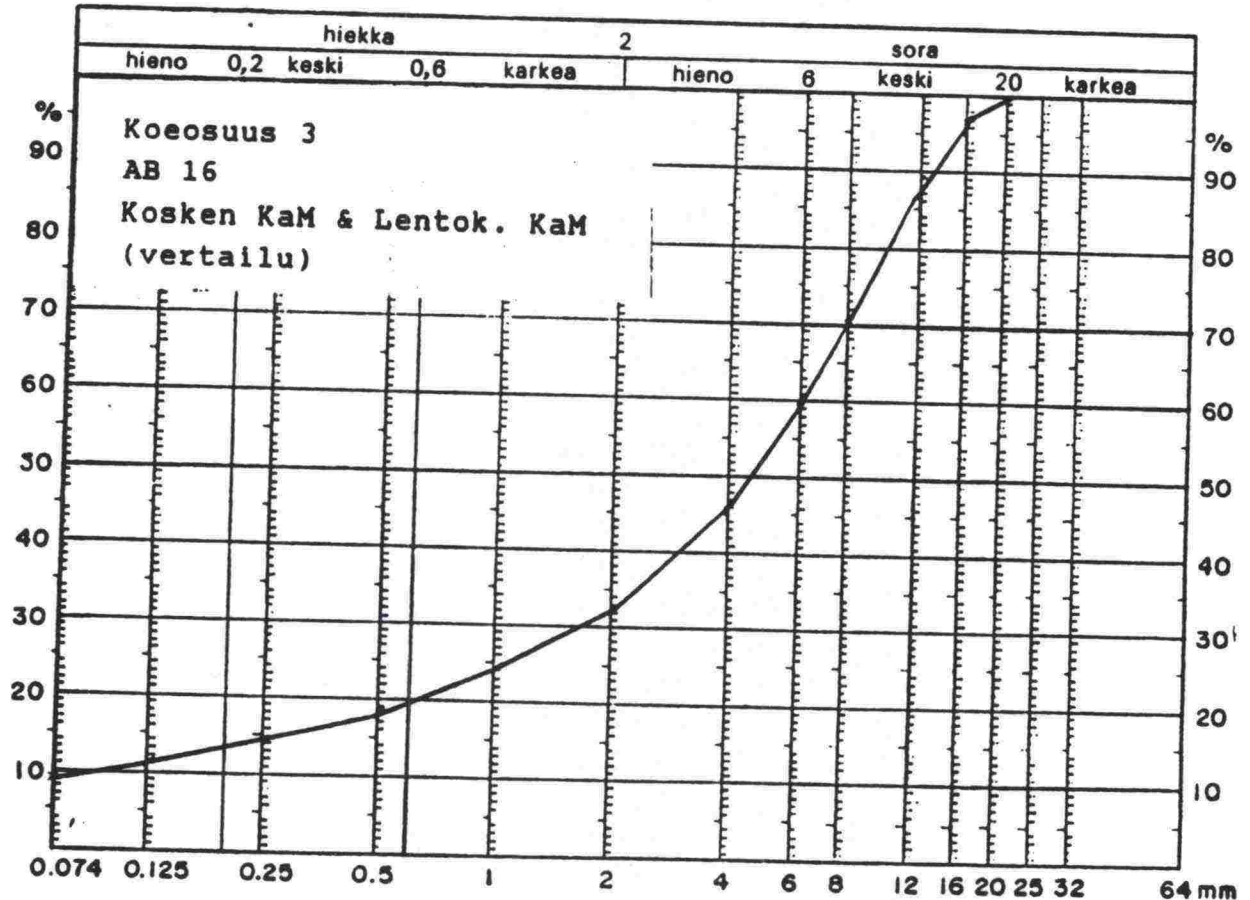


Tieosa		Tie nro		Tiepiiri	
Sekoitusasema		Työn nro		Päällystetyyppi	
Sideainepitoisuus		Rakeisuus		Näytteenotto kohta ja -aika	
$S = 100 \cdot \frac{W_n - W_k}{W_n}$		Näyte nro		Näyte nro	pl kaista
		32		Pvm	Klo
		25		Näyte nro	pl kaista
		20		Pvm	Klo
Näytteen nro		16		Suhteitusohjeavot	
$W_n$ näytteen paino	g	12		Sideainelaji	
$W_k$ kiviaineksen yht. paino	g	8		Sideainepitoisuus	%
$W_n - W_k$ sideainemäärä	g	6		Sideainelisäys RC-massaan	%
S sideainepitoisuus	%	4		Kalkkifillerimäärä	%
Näytteen nro		2		Seula 8 tai 12 mm	%
$W_n$ näytteen paino	g	1		» 2 tai 4 »	%
$W_k$ kiviaineksen yht. paino	g	0.5		» 0.5 »	%
$W_n - W_k$ sideainemäärä	g	0.25		» 0.074 »	%
S sideainepitoisuus	%	0.125		Huomautuksia	
		0.074			

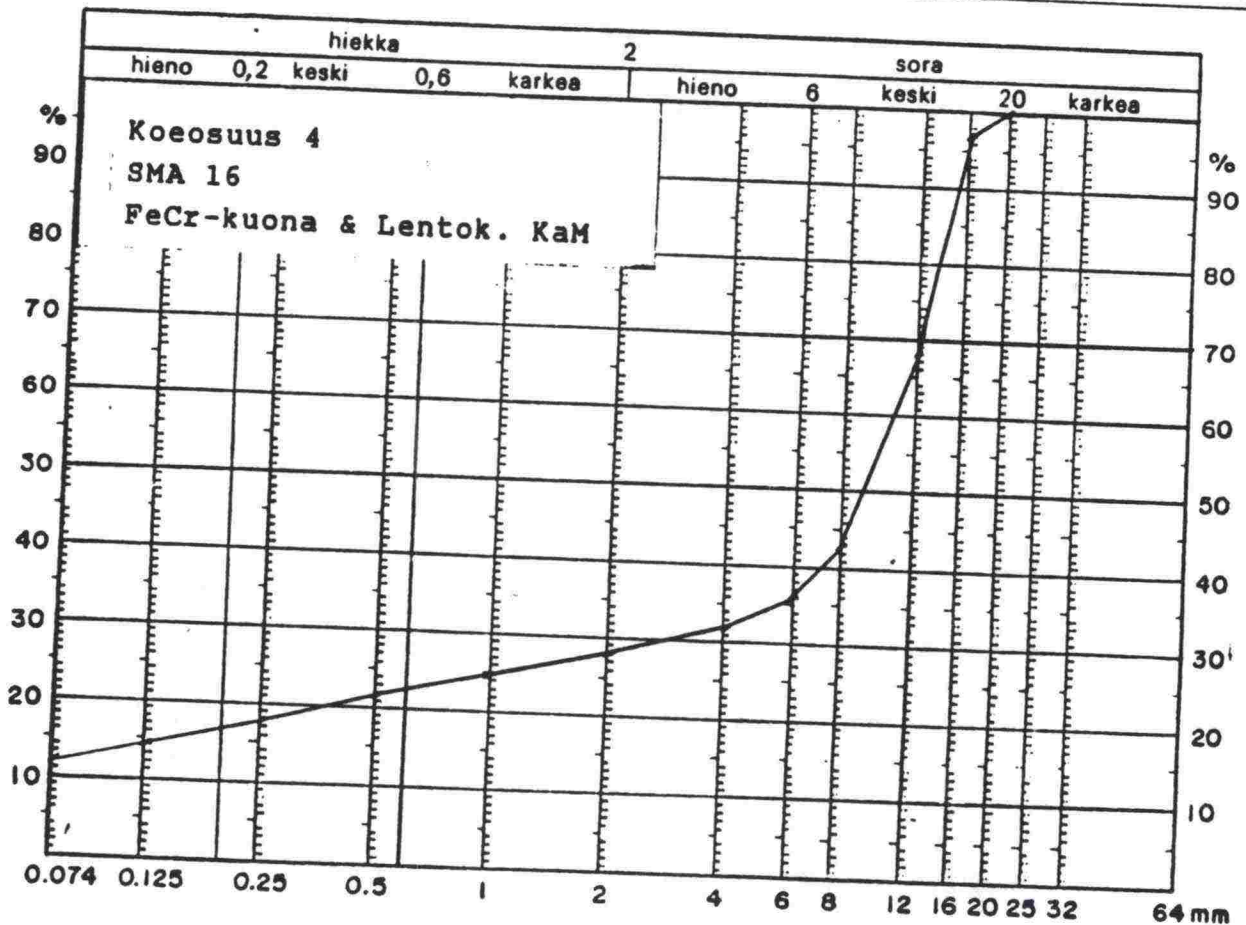




Tieosa		Tie nro		Tiepiiri	
Sekoitusasema		Työn nro		Päällystetyyppi	
Sideainepitoisuus		Rakeisuus		Näytteenottokohta ja -aika	
$S = 100 \cdot \frac{W_n - W_k}{W_n}$		Näyte nro		Näyte nro	pl kaista
		32		Pvm	Klo
		25		Näyte nro	pl kaista
		20		Pvm	Klo
Näytteen nro		16		Suhteitusohjeavot	
$W_n$ näytteen paino	g	12		Sideainelaji	
$W_k$ kiviaineksen yht. paino	g	8		Sideainepitoisuus	%
$W_n - W_k$ sideainemäärä	g	6		Sideainelisäys RC-massaan	%
S sideainepitoisuus	%	4		Kalkkifillerimäärä	%
Näytteen nro		2		Seula 8 tai 12 mm	%
$W_n$ näytteen paino	g	1		» 2 tai 4 »	%
$W_k$ kiviaineksen yht. paino	g	0.5		» 0.5 »	%
$W_n - W_k$ sideainemäärä	g	0.25		» 0.074 »	%
		0.125		Huomautuksia	
S sideainepitoisuus	%	0.074			

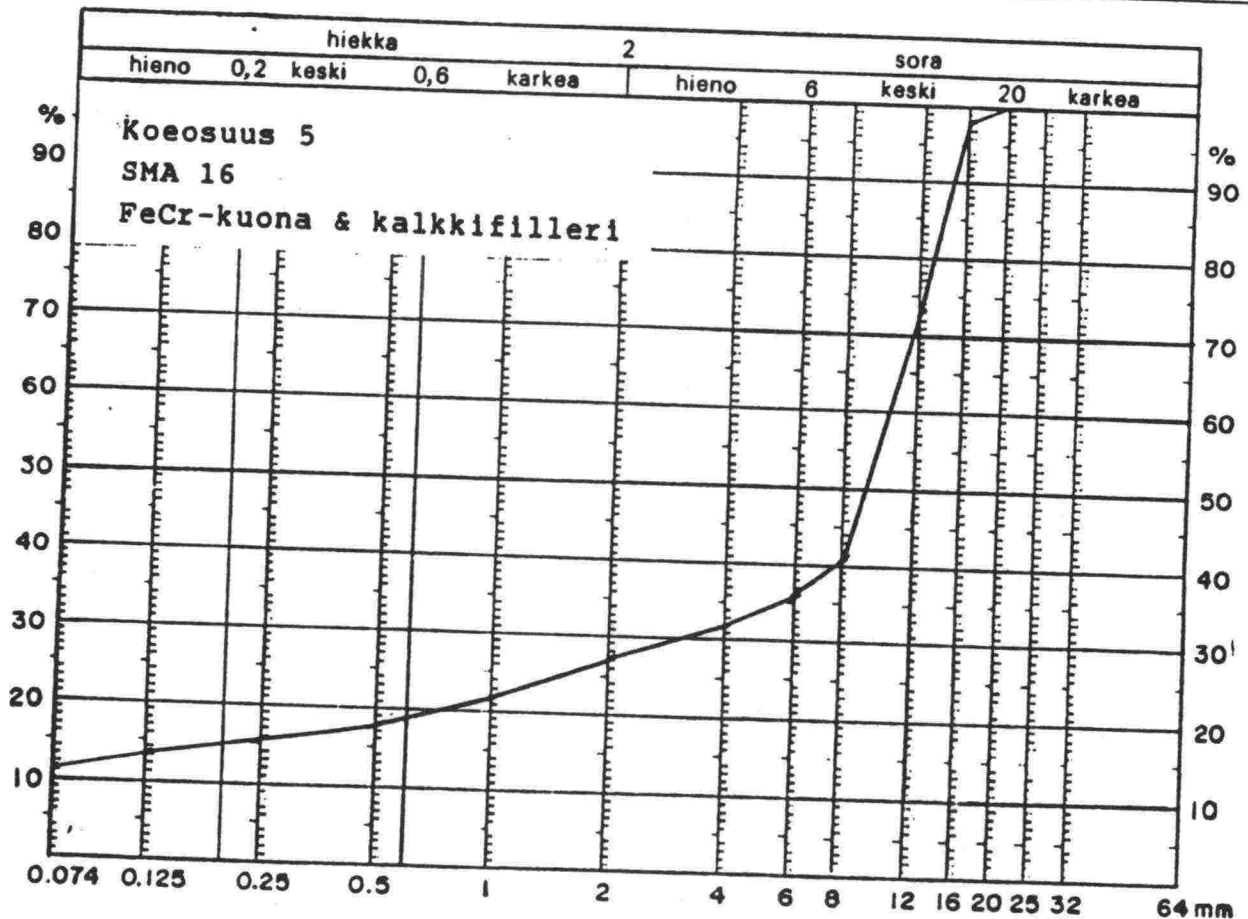


Tieosa		Tie nro		Tiepiiri	
Sekoitusasema		Työn nro		Päällystetyyppi	
Sideainepitoisuus		Rakeisuus		Näytteenotto kohta ja -aika	
$S = 100 \cdot \frac{W_n - W_k}{W_n}$		Näyte nro		Näyte nro	pl kaista
		32		Pvm	Klo
		25		Näyte nro	pl kaista
		20		Pvm	Klo
		16		Suhteitusohjeavrot	
		12		Sideainelaji	
		8		Sideainepitoisuus	%
		6		Sideainelisäys RC-massaan	%
		4		Kalkkifillerimäärä	%
		2		Seula 8 tai 12 mm	%
		1		» 2 tai 4 »	%
		0.5		» 0.5 »	%
		0.25		» 0.074 »	%
		0.125		Huomautuksia	
		0.074			



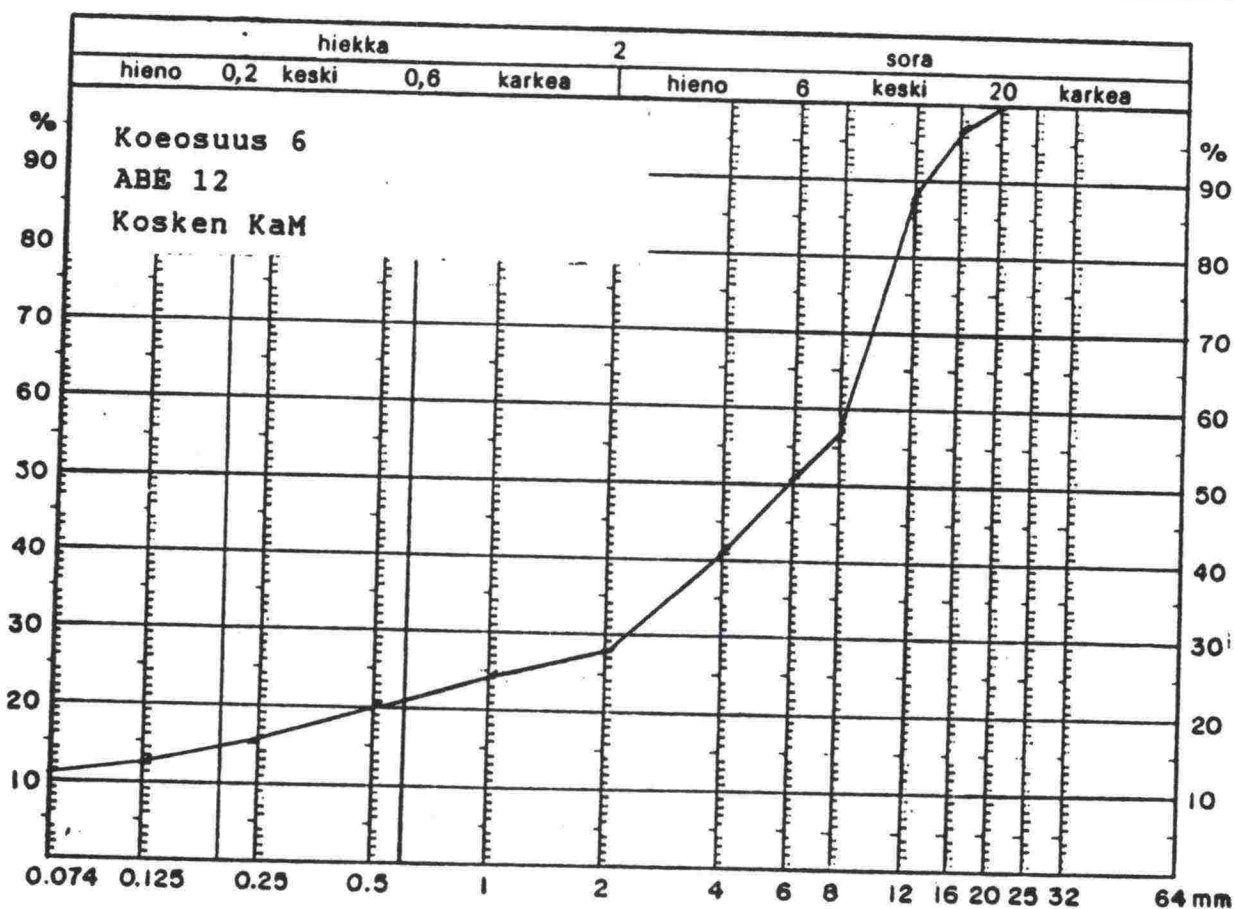


Tieosa		Tie nro		Tiepiiri	
Sekoitusasema		Työn nro		Päällystetyyppi	
Sideainepitoisuus		Rakeisuus		Näytteenotto kohta ja -aika	
$S = 100 \cdot \frac{W_n - W_k}{W_n}$		Näyte nro		Näyte nro	pl kaista
		32		Pvm	Klo
		25		Näyte nro	pl kaista
		20		Pvm	Klo
		16		Suhteitusohje arvot	
		12		Sideainelaji	
		8		Sideainepitoisuus	%
		6		Sideainelisäys RC-massaan	%
		4		Kalkkifillerimäärä	%
		2		Seula 8 tai 12 mm	%
		1		» 2 tai 4 »	%
		0.5		» 0.5 »	%
		0.25		» 0.074 »	%
		0.125		Huomautuksia	
		0.074			

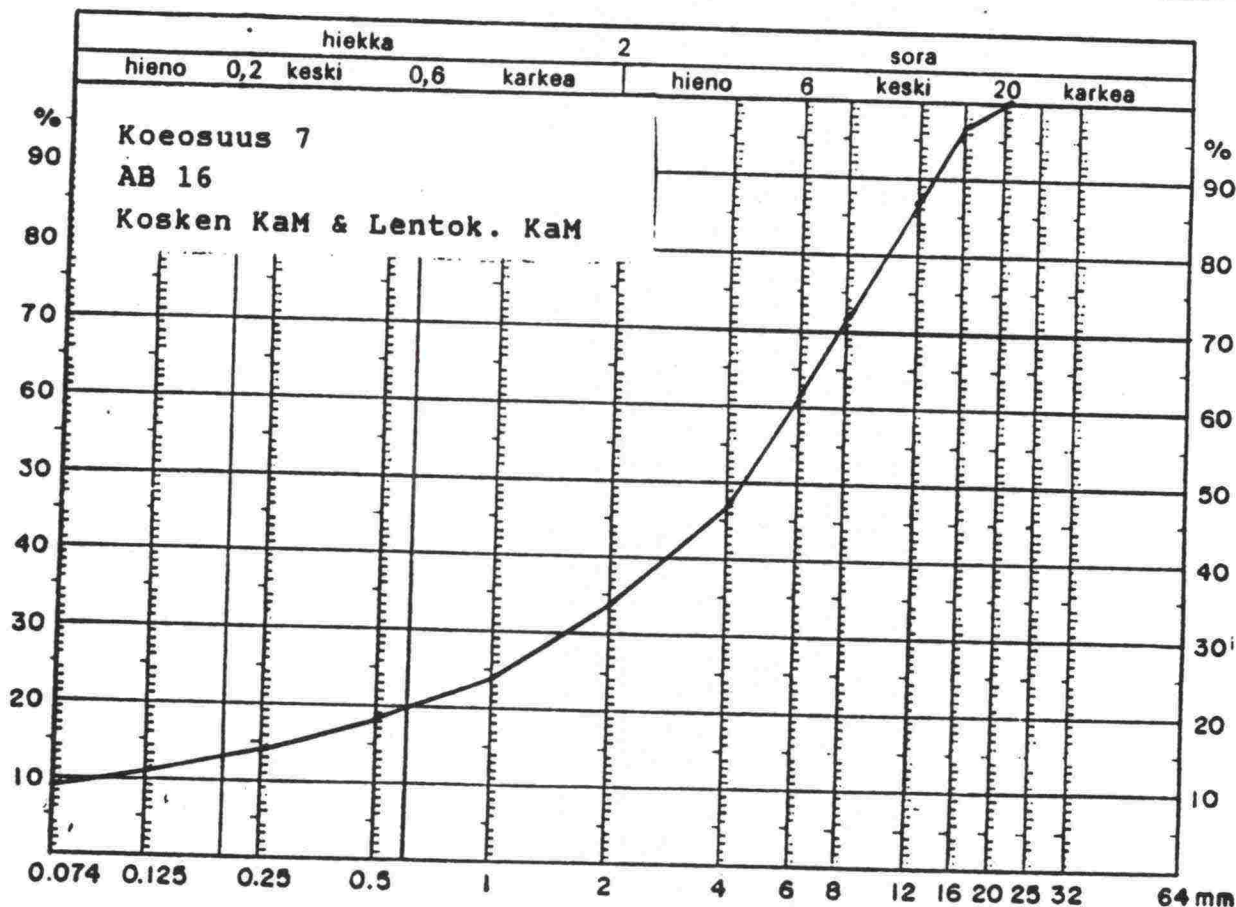




Tieosa		Tie nro		Tiepiiri	
Sekoitusasema		Työn nro		Päällystetyyppi	
Sideainepitoisuus		Rakeisuus		Näytteenotto kohta ja -aika	
$S = 100 \cdot \frac{W_n - W_k}{W_n}$		Näyte nro		Näyte nro	pl kaista
		32		Pvm	Klo
		25		Näyte nro	pl kaista
		20		Pvm	Klo
		16		Suhteitusohje arvot	
		12		Sideainelaji	
		8		Sideainepitoisuus	%
		6		Sideainelisyys RC-massaan	%
		4		Kalkkifillerimäärä	%
		2		Seula 8 tai 12 mm	%
		1		» 2 tai 4 »	%
		0.5		» 0.5 »	%
		0.25		» 0.074 »	%
		0.125		Huomautuksia	
		0.074			

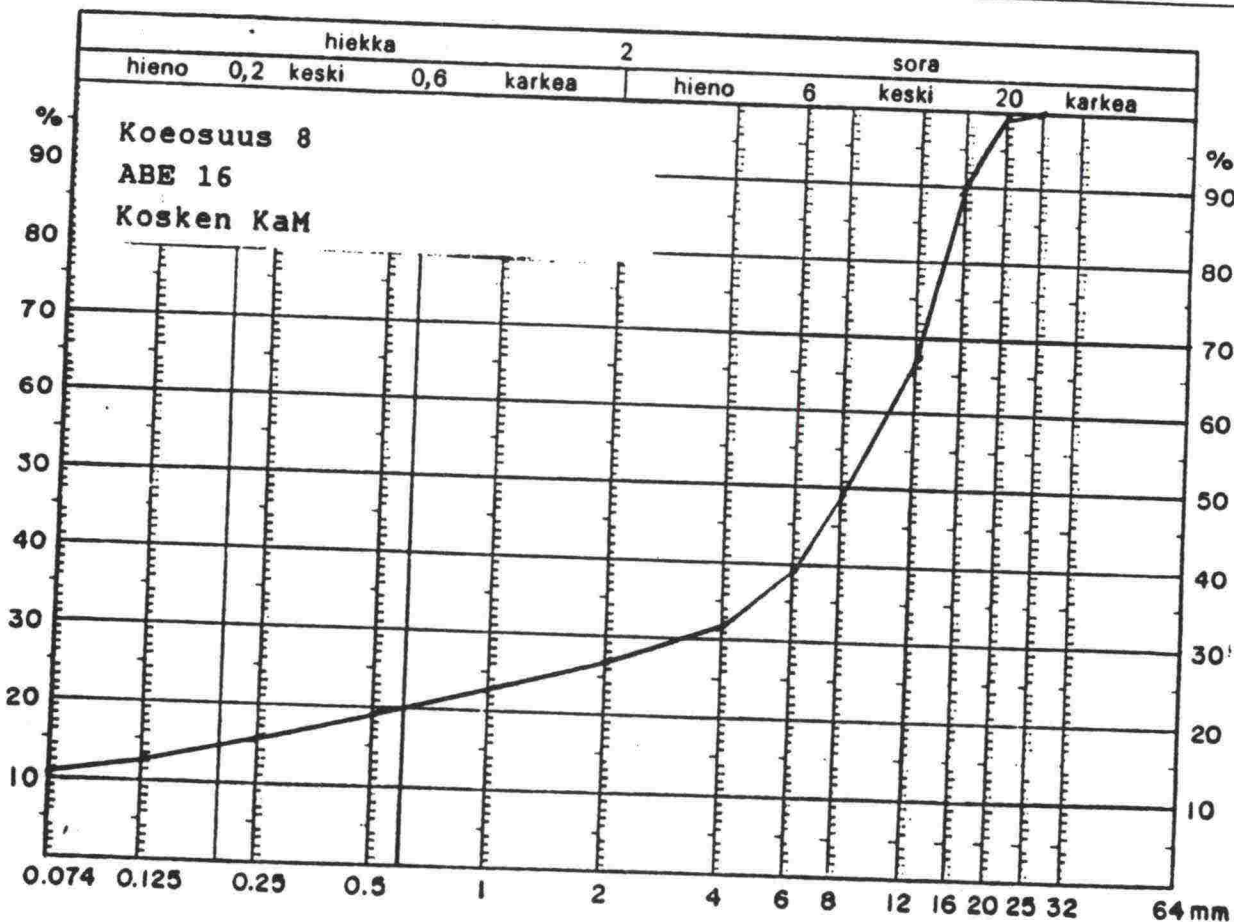


Tieosa		Tie nro		Tiepiiri	
Sekoitusasema		Työn nro		Päällystetyyppi	
Sideainepitoisuus		Rakeisuus		Näytteenotto kohta ja -aika	
$S = 100 \cdot \frac{W_n - W_k}{W_n}$		Näyte nro		Näyte nro	pl kaista
		32		Pvm	Klo
		25		Näyte nro	pl kaista
		20		Pvm	Klo
Näytteen nro		16		Suhteitusohje arvot	
$W_n$ näytteen paino	g	12		Sideainelaji	
$W_k$ kiviaineksen yht. paino	g	8		Sideainepitoisuus	%
$W_n - W_k$ sideainemäärä	g	6		Sideainelisäys RC-massaan	%
S sideainepitoisuus	%	4		Kalkkifillerimäärä	%
Näytteen nro		2		Seula 8 tai 12 mm	%
$W_n$ näytteen paino	g	1		» 2 tai 4 »	%
$W_k$ kiviaineksen yht. paino	g	0.5		» 0.5 »	%
$W_n - W_k$ sideainemäärä	g	0.25		» 0.074 »	%
S sideainepitoisuus	%	0.125		Huomautuksia	
		0.074			





Tieosa		Tie nro		Tiepiiri	
Sekoitusasema		Työn nro		Päällystetyyppi	
Sideainepitoisuus		Rakeisuus		Näytteenotto kohta ja -aika	
$S = 100 \cdot \frac{W_n - W_k}{W_n}$		Näyte nro		Näyte nro	pl kaista
		32		Pvm	Klo
		25		Näyte nro	pl kaista
		20		Pvm	Klo
		16		Suhteitusohje arvot	
		12		Sideainelaji	
		8		Sideainepitoisuus	%
		6		Sideainelisäys RC-massaan	%
		4		Kalkkifillerimäärä	%
		2		Seula 8 tai 12 mm	%
		1		» 2 tai 4 »	%
		0.5		» 0.5 »	%
		0.25		» 0.074 »	%
		0.125		Huomautuksia	
		0.074			





TIELAITOS  
Geopalvelukeskus

PÄÄLLYSTETUTKIMUS I  
11.10.1991

Työn nro.. : 512  
Piiri..... : Turku  
Urakka.... : 2  
Päällyste. :  
Alusta.... :

Tieosa..... : Kt 40 Raisio  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentokenttä  
Huom ..... : Kuonakokeilut, tieosa 03  
Raahen kuona. ARA 150  
N:ot 1/2, 1/4, 1/6,  
1/7, 1/9 22.8.-91

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	PAALU	MASSAN MÄÄRÄ KG/M2	PÄÄLL. TIHEYYS* MG/M3	MASSAN TIHEYYS* MG/M3	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
1	0	0.0	007+80	140	2.902	2.984	2.7	5.4	7.4	0.0
2	0	0.0	008+00	163	2.899	2.973	2.5	6.0	9.5	0.0
3	0	0.0	008+00	166	2.857	2.973	3.9	8.6	10.4	0.0
4	0	0.0	008+70	150	2.889	2.976	2.9	7.2	9.8	0.0
5	0	0.0	008+70	160	2.880	2.976	3.2	5.4	7.3	0.0

NÄYTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 5  
KAISTOJEN LUKUMÄÄRÄ 3

KESKIJARVO 155.5 2.886 2.976 3.0 6.5 8.9 0.0  
KESKIHAJONTA 10.6 0.018 0.005 0.5 1.4 1.4 0.0

OHJEARVO 0.0  
OHJERAJA 5.7  
ALEMPI 0.0  
YLEMPI 0.0

POIKKEAMA KPL 0  
ALITUS 0  
YLITYS 0

POIKKEAMA % 0.0  
ALITUS 0.0  
YLITYS 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 0.0  
YLITYS 0.0

SAUMANÄYTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 0  
KESKIJARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : *Jouko Hovi*

TIELAITOS  
Geopalvelukeskus

PAÄLLYSTETUTKIMUS I  
14.10.1991

Työn nro... : 513  
Piiri..... : Turku  
Urakka.... : 2  
Päällyste. :  
Alusta.... :

Tieosa..... : Kt 40 Raisio  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentokenttä  
Huom ..... : Kuonakokeilut, tieosa 03  
Raahen kuona. ARA 150  
N:ot 1/10, 1/11, 1/14, 1/15  
1/16, 1/18 22.8.-91

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	PAALU	MASSAN MÄÄRÄ KG/M2	PAÄLL. TIHEYD*	MASSAN TIHEYD*	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
6	0	0.0	010+50	154	2.873	2.961	3.0	6.2	8.4	0.0
7	0	0.0	010+50	139	2.876	2.961	2.9	4.2	9.5	0.0
8	0	0.0	011+00	151	2.911	2.965	1.8	4.0	6.2	0.0
9	0	0.0	011+00	154	2.838	2.965	4.3	5.4	5.7	0.0
10	0	0.0	015+90	134	2.853	2.974	4.1	4.6	4.7	0.0
11	0	0.0	015+90	145	2.857	2.974	3.9	6.8	8.0	0.0

NÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 6  
KAISTOJEN LUKUMÄÄRÄ 3

KESKIAARVO 146.2 2.868 2.966 3.3 5.2 7.1 0.0  
KESKIAJONTA 8.4 0.025 0.006 1.0 1.1 1.8 0.0

OHJEARVO 0.0  
OHJERAJA 0.0  
ALEMPI 0.0  
YLEMPI 0.0  
0.0  
0.0

POIKKEAMA KPL 0  
ALITUS 0  
YLITYS 0

POIKKEAMA % 0.0  
ALITUS 0.0  
YLITYS 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 0.0  
YLITYS 0.0

SAUMANÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 0  
KESKIAARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : \_\_\_\_\_

*Jane Havelkall*

Työn nro.. : 505  
Piiri..... : Turku  
Urakka.... : 2  
Päällyste. : SMA 16  
Alusta.... :

Tieosa..... : Kt 40 Raisio-Piikkiö  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentokenttä  
Huom ..... : Raahen kuona.Lab.laatasta  
poratut.B-80. 13.8.1991  
N:t 1/2.6, 1/2.8, 1/2.11

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	PAALU	MASSAN MAARA KG/M2	PÄÄLL. TIHEYD*	MASSAN TIHEYD*	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
1	0	0.0	+	167	2.825	2.953	4.3	6.8	6.9	0.0
2	0	0.0	+	168	2.868	2.953	2.9	9.4	12.4	0.0
3	0	0.0	+	170	2.849	2.953	3.5	6.6	9.6	0.0

NÄYTTEIDEN LUKUMAARA 3  
KAISTOJEN LUKUMAARA 1

KESKIAARVO 168.4 2.847 2.953 3.6 7.6 9.7 0.0  
KESKIHAJONTA 1.3 0.021 0.000 0.7 1.6 2.8 0.0

OHJEARVO 0.0  
OHJERAJA 5.7  
ALEMPI 0.0  
YLEMPI 0.0 1.0 0.0  
5.0 0.0

POIKKEAMA KPL 0  
ALITUS 0  
YLITYS 0

POIKKEAMA % 0.0  
ALITUS 0.0  
YLITYS 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 0.0  
YLITYS 2.7

SAUMANÄYTTEIDEN LUKUMAARA 0  
KESKIAARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : Jorma Heikkilä



TIELAITOS  
Geopalvelukeskus

PAÄLLYSTETUTKIMUS I  
09.10.1991

Liite 8  
(4/20)

Työn nro.. : 507  
Piiri..... : Turku  
Urakka.... : 2  
Päällyste. : SMA 16  
Alusta.... :

Tieosa..... : Kt 40 Raisio-Piikkiö  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentokenttä  
Huom ..... : Raahen kuona.Lab.laatasta  
poratut.B-80.13.8.1991  
N:t 1/5.2, 1/5.4, 1/5.5

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	FAALU	MASSAN MÄÄRÄ KG/M2	PAÄLL. TIHEYD*	MASSAN TIHEYS*	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
4	0	0.0	+	174	2.922	2.969	1.6	4.6	9.4	0.0
5	0	0.0	+	173	2.888	2.969	2.7	8.2	14.6	0.0
6	0	0.0	+	172	2.895	2.969	2.5	8.2	14.8	0.0

NÄYTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 3  
KAISTOJEN LUKUMÄÄRÄ 1

KESKIJARVO	173.1	2.902	2.969	2.3	7.0	13.0	0.0
KESKIHAJONTA	1.2	0.018	0.000	0.6	2.1	3.1	0.0

OHJEARVO	0.0						5.5
OHJERAJA							
ALEMPI	0.0			1.0			0.0
YLEMPI	0.0			5.0			0.0

POIKKEAMA KPL	0						0
ALITUS				0			
YLITYS				0			

POIKKEAMA %	0.0						0.0
ALITUS				0.0			
YLITYS				0.0			

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA							
ALITUS				1.8			
YLITYS				0.0			

SAUMANÄYTEIDEN LUKUMÄÄRÄ	0						
KESKIJARVO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : \_\_\_\_\_

*Jorma Heikkilä*

TIELAITOS  
Geopalvelukeskus

PAÄLLYSTETUTKIMUS I (5/20)  
14.10.1991

Työn nro. : 514  
Piiri. : Turku  
Urakka. : 2  
Päällyste. :  
Alusta. :

Tieosa. : KT 40 Raisio  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema. : Lentokenttä  
Huom. : Kuonakokeilut, tieosa 03  
Tornion kuona. ARA 150  
Näot 2/1, 2/2, 2/5, 2/6  
2/7, 2/9 (II alue)

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	PAALU	MASSAN MÄÄRÄ KG/M2	PAÄLL. TIHEYD*	MASSAN TIHEYS* MG/M3	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
12	0	0.0	012+44	122	2.782	2.850	2.4	3.8	6.3	0.0
13	0	0.0	012+44	134	2.785	2.850	2.3	6.0	7.3	0.0
14	0	0.0	012+98	130	2.743	2.889	5.1	4.2	4.7	0.0
15	0	0.0	012+98	141	2.746	2.889	4.9	4.4	5.1	0.0
16	0	0.0	013+19	119	2.741	2.876	4.7	4.4	5.6	0.0
17	0	0.0	013+19	136	2.859	2.876	0.6	4.8	7.9	0.0

NÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 6  
KAISTOJEN LUKUMÄÄRÄ 3

KESKIAARVO 130.2 2.776 2.872 3.3 4.6 6.2 0.0  
KESKIHAJONTA 8.5 0.045 0.018 1.8 0.8 1.3 0.0

OHJEARVO 0.0 5.5  
OHJERAJA  
ALEMPI 0.0 0.0  
YLEMPI 0.0 0.0

POIKKEAMA KPL 0 0  
ALITUS 0  
YLITYS 0

POIKKEAMA % 0.0 0.0  
ALITUS 0.0  
YLITYS 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 0.0  
YLITYS 0.0

SAUMANÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 0  
KESKIAARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

\* MARSHALL-KOEKAPPALEEN TILAVUUS VALILLA 200 - 340 CM3

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : \_\_\_\_\_

*Jarmo Heikkilä*

Työn nro. : 506  
Piiri..... : Turku  
Urakka..... : 2  
Päällyste. : SMA 16  
Alusta..... :

Tieosa..... : Kt 40 Raisio-Piikkiö  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentokenttä  
Huom ..... : Tornion kuona.Lab.laatas-  
ta por.B:80. 13.8.1991  
2/2.2, 2/2.5, 2/2.9

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETÄI SYYS M	PAALU	MASSAN MÄÄRÄ KG/M2	PÄÄLL. TIHEYD*	MASSAN TIHEYD*	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
7	0	0.0	+	167	2.789	2.881	3.2	5.8	9.5	0.0
8	0	0.0	+	168	2.795	2.881	3.0	5.4	7.9	0.0
9	0	0.0	+	168	2.797	2.881	2.9	8.2	13.6	0.0

NÄYTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 3  
KAISTOJEN LUKUMÄÄRÄ 1

KESKIAARVO 167.7 2.794 2.881 3.0 6.5 10.3 0.0  
KESKIAJONTA 0.6 0.005 0.000 0.2 1.5 2.9 0.0

OHJEARVO 0.0  
OHJERAJA 5.7  
ALEMPI 0.0 1.0 0.0  
YLEMPI 0.0 5.0 0.0

POIKKEAMA KPL 0  
ALITUS 0  
YLITYS 0

POIKKEAMA % 0.0  
ALITUS 0.0 0.0  
YLITYS 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 0.0  
YLITYS 0.0

SAUMANÄYTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 0  
KESKIAARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : Jorma Heikkilä



TIELAITOS  
Geopalvelukeskus

PÄÄLLYSTETUTKIMUS I  
09.10.1991

Työn nro... : 508  
Piiri..... : Turku  
Urakka.... : 2  
Päällyste. : SMA 16  
Alusta.... :

Tieosa..... : Kt 40 Raisio-Piikkiö  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentokenttä  
Huom ..... : Tornion kuona.Lab.laatas-  
ta poratut.B-80.13.8.1991  
N:t 2/3.2, 2/3.5, 2/3.9

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	PAALU	MASSAN MÄÄRÄ KG/M2	PÄÄLL. TIHEYD*	MASSAN TIHEYS* MG/M3	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
10	0	0.0	+	164	2.733	2.874	4.9	7.2	13.3	0.0
11	0	0.0	+	166	2.766	2.874	3.7	6.4	9.2	0.0
12	0	0.0	+	169	2.828	2.874	1.6	6.4	9.9	0.0

NÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 3  
KAISTOJEN LUKUMÄÄRÄ 1

KESKIAARVO 166.3 2.776 2.874 3.4 6.7 10.8 0.0  
KESKIHAJONTA 3.0 0.048 0.000 1.7 0.5 2.2 0.0

OHJEARVO 0.0  
OHJERAJA 5.5  
ALEMPI 0.0  
YLEMPI 0.0 1.0 0.0  
5.0 0.0

POIKKEAMA KPL 0  
ALITUS 0  
YLITYS 0

POIKKEAMA % 0.0  
ALITUS 0.0 0.0  
YLITYS 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 7.4  
YLITYS 17.5

SAUMANÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 0  
KESKIAARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : Joni Heikkilä

TIELAITOS  
Geopalvelukeskus

PÄÄLLYSTETUTKIMUS I  
14.10.1991

Työn nro. : 515  
Piiri..... : Turku  
Urakka.... : 2  
Päällyste. :  
Alusta.... :

Tieosa..... : Kt 40 Raisio  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentokenttä  
Huom ..... : Kuonakoeilut, tieosa 03  
Tornion kuona. ARA 150  
N:ot 2/10, 2/11, 2/14, 2/15  
2/16, 2/18 (II alue)

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	PAALU	MASSAN MÄÄRÄ KG/M2	PÄÄLL. TIHEYD* MG/M3	MASSAN TIHEYD* MG/M3	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
18	0	0.0	013+73	111	2.779	2.873	3.3	4.0	5.3 *	0.0
19	0	0.0	013+73	128	2.842	2.873	1.1	4.0	5.2	0.0
20	0	0.0	014+67	121	2.805	2.857	1.8	4.2	6.6 *	0.0
21	0	0.0	014+67	138	2.762	2.857	3.3	5.2	6.7	0.0
22	0	0.0	015+03	112	2.819	2.903	2.9	3.6	5.8 *	0.0
23	0	0.0	015+03	141	2.792	2.903	3.8	4.4	5.8	0.0

NÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 6  
KAISTOJEN LUKUMÄÄRÄ 3

KESKIAARVO 125.2 2.800 2.878 2.7 4.2 5.9 0.0  
KESKIHAJONTA 12.8 0.029 0.021 1.0 0.5 0.6 0.0

OHJEARVO 0.0  
OHJERAJA 5.7  
ALEMPI 0.0  
YLEMPI 0.0

POIKKEAMA KPL 0  
ALITUS 0  
YLITYS 0

POIKKEAMA % 0.0  
ALITUS 0.0  
YLITYS 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 0.0  
YLITYS 0.0

SAUMANÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 0  
KESKIAARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

\* MARSHALL-KOEKAPPALEEN TILAVUUS VÄLILLÄ 200 - 340 CM3

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : *Jarmo Heikkilä*

Työn nro. : 543  
Piiri..... : Turku  
Urakka.... : 2  
Päällyste. : AB 16  
Alusta.... :

Tieosa..... : Kt 40 Raisio-Piikkiö  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentoasema  
Huom ..... : Kuonakoetie, koealue 3.  
Vertailuosuus. B-80  
3/1, 3/3, 3/4, 3/5,  
3/8, 3/9, 3/10, 3/11.

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	PAALU	MASSAN MÄÄRÄ KG/M2	PAALL. TIHEYS* MG/M3	MASSAN TIHEYS* MG/M3	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
1	0	0.0	017+00	133	2.455	2.484	1.2	8.0	7.5	0.0
2	0	0.0	017+00	113	2.425	2.484	2.4	4.2	4.6	0.0
3	1	0.0	018+00	115	2.461	2.501	1.6	6.0	6.5	0.0
4	1	0.0	018+00	111	2.480	2.501	0.8-	5.8	7.9	0.0
5	0	0.0	020+50	137	2.462	2.488	1.1	6.2	7.8	0.0
6	0	0.0	020+50	135	2.439	2.488	2.0	4.8	6.1	0.0
7	1	0.0	021+00	148	2.439	2.494	2.2	3.8	4.6	0.0
8	1	0.0	021+00	98	2.466	2.494	1.1	4.6	7.0 *	0.0

NÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 8  
KAISTOJEN LUKUMÄÄRÄ 4

KESKIARVO	123.7	2.453	2.492	1.5	5.4	6.5	0.0
KESKIHAJONTA	16.7	0.018	0.007	0.6	1.4	1.3	0.0

OHJEARVO	0.0						5.8
OHJERAJA							
ALEMPI	0.0		1.0				0.0
YLEMPI	0.0		5.0				0.0

POIKKEAMA KPL	0						0
ALITUS			1				
YLITYS			0				

POIKKEAMA %	0.0						0.0
ALITUS			12.5				
YLITYS			0.0				

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA							
ALITUS			17.5				
YLITYS			0.0				

SAUMANÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ	0						
KESKIARVO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

\* MARSHALL-KOEKAPPALEEN TILAVUUS VALILLA 200 - 340 CM3

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : *Jouko Heikkilä*



Työn nro... : 537  
Piiri..... : Turku  
Urakka.... : 2  
Päällyste. : AB 16  
Alusta.... :

Tieosa..... : Kt 40 Raisio-Piikkiö  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentoasema  
Huom ..... : Kuonakokeet, koealue 3.  
Lab.laatasta poratut  
3/1.4 3/1.8 3/2.4  
3/2.7 3/3.4 3/3.8

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	PAALU	MASSAN MÄÄRÄ KG/M2	PÄÄLL. TIHEYD*	MASSAN TIHEYS*	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
1	0	0.0	+	146	2.440	2.504	2.6	6.8	7.6	0.0
2	0	0.0	+	148	2.444	2.504	2.4	8.0	8.5	0.0
3	1	0.0	+	149	2.469	2.486	0.7-	6.4	9.6	0.0
4	1	0.0	+	149	2.469	2.486	0.7-	6.2	8.6	0.0
5	0	0.0	+	150	2.479	2.500	0.8-	5.4	9.7	0.0
6	0	0.0	+	151	2.480	2.500	0.8-	6.6	10.8	0.0

NÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 6  
KAISTOJEN LUKUMÄÄRÄ 3

KESKIAARVO 148.9 2.464 2.497 1.3 6.6 9.2 0.0  
KESKIAJONTA 1.6 0.017 0.009 0.9 0.9 1.1 0.0

OHJEARVO 0.0  
OHJERAJA 5.8  
ALEMPI 0.0  
YLEMPI 0.0 1.0 0.0  
5.0 0.0

POIKKEAMA KPL 0  
ALITUS 4  
YLITYS 0

POIKKEAMA % 0.0  
ALITUS 66.7  
YLITYS 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 35.8  
YLITYS 0.0

SAUMANÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 0  
KESKIAARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt :

*Jouko Heikkilä*

Työn nro. : 544  
Piiri..... : Turku  
Urakka.... : 2  
Päällyste. : SMA 16  
Alusta.... :

Tieosa..... : Kt 40  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Raisio-Piikkiö  
Huom ..... : Kuonakoetie, koealue 4.  
B-80. Tornio+Lentokenttä.  
4/19, 4/21, 4/22,  
4/23, 4/26, 4/27.

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	PAALU	MASSAN MÄÄRÄ KG/M2	PÄÄLL. TIHEYS* MG/M3	MASSAN TIHEYS* MG/M3	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
9	0	0.0	021+55	161	2.650	2.707	2.1	6.4	7.5	0.0
10	0	0.0	021+55	129	2.671	2.707	1.3	5.0	7.3	0.0
11	1	0.0	022+40	148	2.660	2.702	1.5	6.4	6.9	0.0
12	1	0.0	022+40	158	2.655	2.702	1.7	6.0	6.7	0.0
13	0	0.0	023+20	136	2.669	2.704	1.3	3.8	4.8	0.0
14	0	0.0	023+20	151	2.646	2.704	2.1	5.0	5.3	0.0

NÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 6  
KAISTOJEN LUKUMÄÄRÄ 3

KESKIARVO 147.3 2.659 2.704 1.7 5.4 6.4 0.0  
KESKIAJONTA 12.6 0.010 0.002 0.4 1.0 1.1 0.0

OHJEARVO 0.0 5.7  
OHJERAJA  
ALEMPI 0.0 0.0  
YLEMPI 0.0 0.0

POIKKEAMA KPL 0 0  
ALITUS 0  
YLITYS 0

POIKKEAMA % 0.0 0.0  
ALITUS 0.0  
YLITYS 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 3.0  
YLITYS 0.0

SAUMANÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 0  
KESKIARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt :

*Jouko Hestekallio*

Työn nro.. : 538  
Piiri..... : Turku  
Urakka.... : 2  
Päällyste. : SMA 16  
Alusta.... :

Tieosa..... : Kt 40 Raisio-Piikkiö  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentoasema  
Huom ..... : Kuonakokeet, koealue 4.  
Lab.laatasta poratut  
4/1.6 4/1.8 4/2.7  
4/2.8 4/3.6 4/3.8

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	PAALU	MASSAN MÄÄRÄ KG/M2	PAALL. TIHEYD* MG/M3	MASSAN TIHEYD* MG/M3	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
7	0	0.0	+	163	2.682	2.732	1.8	7.6	9.9	0.0
8	0	0.0	+	164	2.712	2.732	0.7-	5.2	8.2	0.0
9	1	0.0	+	164	2.704	2.728	0.9-	5.4	7.1	0.0
10	1	0.0	+	162	2.673	2.728	2.0	6.4	9.0	0.0
11	0	0.0	+	160	2.654	2.715	2.2	7.4	11.6	0.0
12	0	0.0	+	160	2.642	2.715	2.7	7.4	9.3	0.0

NÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 6  
KAISTOJEN LUKUMÄÄRÄ 3

KESKIARVO 162.1 2.678 2.725 1.7 6.6 9.2 0.0  
KESKIHAJONTA 1.8 0.027 0.008 0.8 1.1 1.5 0.0

OHJEARVO 0.0 5.7  
OHJERAJA  
ALEMPI 0.0 1.0 0.0  
YLEMPI 0.0 5.0 0.0

POIKKEAMA KPL 0 0  
ALITUS 2  
YLITYS 0

POIKKEAMA % 0.0 0.0  
ALITUS 33.3  
YLITYS 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 17.2  
YLITYS 0.0

SAUMANÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 0  
KESKIARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : *Jorma Hesthagen*



Työn nro.. : 545  
Piiri..... : Turku  
Urakka..... : 2  
Päällyste. : SMA 16  
Alusta..... :

Tieosa..... : Kt 40 Raisio-Piikkiö  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentoasema  
Huom ..... : Kuonakoetie, koealue 5.  
Tornio + Kf. B-80  
5/29, 5/30, 5/31,  
5/32, 5/34, 5/36.

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	PAALU	MASSAN MAARA KG/M2	PAALL. TIHEYYS* MG/M3	MASSAN TIHEYYS* MG/M3	TYHJA TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
15	0	0.0	025+60	183	2.758	2.862	3.6	7.2	10.0	0.0
16	0	0.0	025+60	153	2.781	2.862	2.8	5.2	6.2	0.0
17	1	0.0	026+40	138	2.775	2.856	2.8	5.2	6.1	0.0
18	1	0.0	026+40	154	2.819	2.856	1.3	7.2	10.0	0.0
19	0	0.0	027+20	178	2.811	2.880	2.4	7.0	10.4	0.0
20	0	0.0	027+20	141	2.816	2.880	2.2	5.2	7.2	0.0

NÄYTTEIDEN LUKUMAARA 6  
KAISTOJEN LUKUMAARA 3

KESKIAARVO 158.0 2.793 2.866 2.5 6.2 8.3 0.0  
KESKIAJONTA 18.7 0.025 0.011 0.8 1.1 2.0 0.0

OHJEARVO 0.0 5.5  
OHJERAJA  
ALEMPI 0.0 1.0 0.0  
YLEMPI 0.0 5.0 0.0

POIKKEAMA KPL 0 0  
ALITUS 0  
YLITYS 0

POIKKEAMA % 0.0 0.0  
ALITUS 0.0  
YLITYS 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 2.3  
YLITYS 0.0

SAUMANÄYTTEIDEN LUKUMAARA 0  
KESKIAARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : *Jarmo Heikkilä*

Työn nro. : 539  
Piiri..... : Turku  
Urakka.... : 2  
Päällyste. : SMA 16  
Alusta.... :  
Tieosa..... : Kt 40 Raisio-Piikkiö  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentoasema  
Huom ..... : Kuonakokeet, koealue 5.  
Lab. laatasta poratut  
5/1.5 5/1.9 5/2.6  
5/2.8 5/3.6 5/3.8

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	PAALU	MASSAN MÄÄRÄ KG/M2	PÄÄLL. TIHEYYS* MG/M3	MASSAN TIHEYYS* MG/M3	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
13	0	0.0	+	171	2.835	2.869	1.2	5.2	8.0	0.0
14	0	0.0	+	167	2.768	2.869	3.5	6.8	9.9	0.0
15	1	0.0	+	167	2.773	2.876	3.6	5.6	10.5	0.0
16	1	0.0	+	170	2.813	2.876	2.2	7.4	10.5	0.0
17	0	0.0	+	168	2.771	2.824	1.9	6.8	8.5	0.0
18	0	0.0	+	163	2.725	2.824	3.5	5.4	6.6	0.0

NÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 6  
KAISTOJEN LUKUMÄÄRÄ 3

KESKIAARVO 167.6 2.781 2.856 2.6 6.2 9.0 0.0  
KESKIHAJONTA 2.8 0.039 0.025 1.0 0.9 1.6 0.0

OHJEARVO 0.0 5.5  
OHJERAJA  
ALEMPI 0.0 0.0  
YLEMPI 0.0 0.0

POIKKEAMA KPL 0 0  
ALITUS 0  
YLITYS 0

POIKKEAMA % 0.0 0.0  
ALITUS 0.0  
YLITYS 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 5.6  
YLITYS 1.1

SAUMANÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 0  
KESKIAARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : *John A. Haila*

Työn nro. : 546  
Piiri..... : Turku  
Urakka.... : 2  
Päällyste. : ABE 12  
Alusta.... :

Tiedosa..... : Kt 40 Raisio-Piikkiö  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentoasema  
Huom ..... : Kuonakoetie, koealue 6.  
Kosken KaMr+hiekka. B-80  
6/1, 6/2, 6/4,  
6/6, 6/8, 6/9.

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	PAALU	MASSAN MÄÄRÄ KG/M2	PAÄLL. TIHEYD*	MASSAN TIHEYS*	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
21	0	0.0	027+60	127	2.430	2.571	5.5+	3.8	3.9	0.0
22	0	0.0	027+60	124	2.494	2.571	3.0	4.6	5.0	0.0
23	1	0.0	026+60	125	2.401	2.574	6.7+	4.6	2.4	0.0
24	1	0.0	026+60	130	2.426	2.574	5.7+	4.6	4.2	0.0
25	0	0.0	025+60	113	2.486	2.564	3.0	4.0	3.9	0.0
26	0	0.0	025+60	123	2.485	2.564	3.1	4.0	6.3	0.0

NÄYTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 6  
KAISTOJEN LUKUMÄÄRÄ 3

KESKIAARVO 123.7 2.454 2.569 4.5 4.3 4.3 0.0  
KESKIHAJONTA 6.0 0.039 0.005 1.7 0.4 1.3 0.0

OHJEARVO 0.0 5.1  
OHJERAJA  
ALEMPI 0.0 1.0 0.0  
YLEMPI 0.0 5.0 0.0

POIKKEAMA KPL 0 0  
ALITUS 0  
YLITYS 3

POIKKEAMA % 0.0 0.0  
ALITUS 0.0  
YLITYS 50.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 1.8  
YLITYS 38.0

SAUMANÄYTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 0  
KESKIAARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : *Jorma Heskilä*



Työn nro... : 540  
Piiri..... : Turku  
Urakka.... : 2  
Päällyste. : ABE 12  
Alusta.... :

Tieosa..... : Kt 40 Raisio-Piikkiö  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentoasema  
Huom ..... : Kuonakokeet, koealue 6.  
Lab. laatasta poratut  
6/1.6 6/1.8 6/2.6  
6/2.8 6/3.4 6/3.8

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	PAALU	MASSAN MÄÄRÄ KG/M2	PAALL. TIHEYS* MG/M3	MASSAN TIHEYS* MG/M3	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
19	0	0.0	+	148	2.471	2.576	4.1	6.0	7.1	0.0
20	0	0.0	+	151	2.503	2.576	2.8	7.2	8.0	0.0
21	1	0.0	+	146	2.437	2.578	5.5+	6.2	7.3	0.0
22	1	0.0	+	148	2.463	2.578	4.5	6.0	7.0	0.0
23	0	0.0	+	153	2.520	2.568	1.9	9.4	10.5	0.0
24	0	0.0	+	152	2.516	2.568	2.0	9.2	10.4	0.0

NÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 6  
KAISTOJEN LUKUMÄÄRÄ 3

KESKIJARVO 149.9 2.485 2.574 3.4 7.3 8.4 0.0  
KESKIHAJONTA 2.6 0.033 0.005 1.4 1.6 1.6 0.0

OHJEARVO 0.0  
OHJERAJA 5.1  
ALEMPI 0.0  
YLEMPI 0.0 1.0 0.0  
5.0 0.0

POIKKEAMA KPL 0  
ALITUS 0  
YLITYS 1

POIKKEAMA % 0.0  
ALITUS 0.0  
YLITYS 16.7 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 4.5  
YLITYS 14.1

SAUMANÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 0  
KESKIJARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : *Jouko Heikkilä*

Työn nro. : 547  
Piiri..... : Turku  
Urakka.... : 2  
Päällyste. : AB 16  
Alusta.... :

Tieosa..... : Kt 40 Raisio-Piikkiö  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentoasema  
Huom ..... : Kuonakoetie, koealue 7.  
Vertailuosuus. B-80  
7/1, 7/3, 7/4,  
7/5, 7/8, 7/9.

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	PAALU	MASSAN MÄÄRÄ KG/M2	PAÄLL. TIHEYS* MG/M3	MASSAN TIHEYS* MG/M3	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
27	0	0.0	023+60	115	2.419	2.499	3.2	3.8	4.3	0.0
28	0	0.0	023+60	110	2.463	2.499	1.5	3.4	5.4	0.0
29	1	0.0	023+20	142	2.438	2.484	1.8	4.6	6.0	0.0
30	1	0.0	023+20	131	2.459	2.484	1.0	6.2	7.4	0.0
31	0	0.0	022+80	127	2.438	2.482	1.8	4.8	6.0	0.0
32	0	0.0	022+80	145	2.434	2.482	1.9	5.8	5.6	0.0

NÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 6  
KAISTOJEN LUKUMÄÄRÄ 3

KESKIARVO 128.2 2.442 2.488 1.9 4.8 5.8 0.0  
KESKIHAJONTA 14.2 0.016 0.008 0.7 1.1 1.0 0.0

OHJEARVO 0.0 5.8  
OHJERAJA  
ALEMPI 0.0 0.0  
YLEMPI 0.0 0.0

POIKKEAMA KPL 0 0  
ALITUS 0  
YLITYS 0

POIKKEAMA % 0.0 0.0  
ALITUS 0.0  
YLITYS 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 12.0  
YLITYS 0.0

SAUMANÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 0  
KESKIARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : *Jouko Heikkilä*

Työn määrä: 1 041  
Pintala: 1 100 m<sup>2</sup>  
Orakka: 1 2  
Paalilyö: 1 AB 14  
Alustat: 1

Paalilyö: 1 11 40 Paalilyö: 1 11 40  
Orakka: 1 11 40 Orakka: 1 11 40  
Pintala: 1 11 40 Pintala: 1 11 40  
Työn määrä: 1 11 40 Työn määrä: 1 11 40  
Alustat: 1 11 40 Alustat: 1 11 40

NÄYTE NUMERO	LOTE LA	ETÄ HYYS M	PAALII H	MAASTO MAA K/12	PAALII TILAA K/12	MAASTO TILAA K/12	ETÄ TILAA %	LOTE MM	PAALII MM	MAASTO MM	MAASTO TILAA %
25	0	0.0	+	140	2.442	2.487	1.8	6.6	8.2	0.0	0.0
26	0	0.0	+	148	2.441	2.487	1.8	6.8	7.6	0.0	0.0

NÄYTEIDEN LUKUMAARA 2  
KAISTOJEN LUKUMAARA 1

KESKIARVO 147.8 2.442 2.487 1.8 6.7 7.9 0.0  
KESKIHAJONTA 0.1 0.000 0.000 0.0 0.1 0.4 0.0

OHJEARVO 0.0  
OHJERAJA 5.8

ALEMPI 0.0  
YLEMPI 0.0 1.0 0.0  
0.0 0.0

POIKKEAMA KPL 0  
ALITUS 0  
YLITYS 0

POIKKEAMA % 0.0  
ALITUS 0.0 0.0  
YLITYS 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 0.0  
YLITYS 0.0

SAUMANÄYTEIDEN LUKUMAARA 0  
KESKIARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : John Heikkilä



Työn nro. : 548  
Piiri..... : Turku  
Urakka.... : 2  
Päällyste. : ABE 16  
Alusta.... :

Tieosa..... : Kt 40 Raisio-Piikkiö  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentoasema  
Huom ..... : Kuonakoetie, koealue 8.  
Kosken KaMr + hiekka.  
8/1, 8/2, 8/3, 8/4, 8/5,  
8/6, 8/7, 8/8, 8/9.

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETÄI SYYS M	PAALU	MASSAN MÄÄRÄ KG/M2	PÄÄLL. TIHEYD*	MASSAN TIHEYS* MG/M3	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
33	0	0.0	020+20	97	2.510	2.586	3.0	4.2	5.8 *	0.0
34	0	0.0	020+20	104	2.532	2.586	2.1	5.0	8.3 *	0.0
35	0	0.0	020+20	109	2.477	2.586	4.2	6.6	4.9	0.0
36	1	0.0	021+20	106	2.497	2.595	3.8	6.2	5.4 *	0.0
37	1	0.0	021+20	104	2.502	2.595	3.6	5.0	5.3 *	0.0
38	1	0.0	021+20	106	2.514	2.595	3.1	4.4	5.9 *	0.0
39	0	0.0	021+80	112	2.457	2.601	5.5+	4.6	4.6	0.0
40	0	0.0	021+80	107	2.534	2.601	2.6	4.2	4.5 *	0.0
41	0	0.0	021+80	97	2.505	2.601	3.7	3.2	3.9 *	0.0

NÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 9  
KAISTOJEN LUKUMÄÄRÄ 3

KESKJARVO 104.6 2.503 2.594 3.5 4.8 5.4 0.0  
KESKIHAJONTA 5.2 0.024 0.006 1.0 1.0 1.2 0.0

OHJEARVO 0.0  
OHJERAJA 5.1  
ALEMPI 0.0  
YLEMPI 0.0 1.0 0.0  
5.0 0.0

POIKKEAMA KPL 0  
ALITUS 0  
YLITYS 1

POIKKEAMA % 0.0  
ALITUS 0.0  
YLITYS 11.1 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 0.6  
YLITYS 6.9

SAUMANÄYTTEIDEN LUKUMÄÄRÄ 0  
KESKJARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

\* MARSHALL-KOEKAPPALEEN TILAVUUS VALILLA 200 - 340 CM3

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : *Jouko Hietalahti*

Työn nro.. : 542  
Piiri..... : Turku  
Urakka.... : 2  
Päällyste. : ABE 16  
Alusta.... :

Tiedosa..... : Kt 40 Raisio-Piikkiö  
Urakoitsija. : Tiel Turku  
Koneasema... : Lentoasema  
Huom ..... : Kuonakokeet, koealue 8.  
Lab.laatasta poratut  
8/1.5 8/1.6 8/2.8  
8/2.9 8/3.8 8/3.9

NÄYTE NUMERO	KAIS TA	ETAI SYYS M	PAALU	MASSAN MAARA KG/M2	PÄÄLL. TIHEYD*	MASSAN TIHEYD*	TYHJÄ TILA %	FLOW MM	STAB KN	BITUMI PIT. %
27	0	0.0	+	156	2.563	2.592	1.1	9.9	13.6	0.0
28	0	0.0	+	157	2.562	2.592	1.1	8.8	13.1	0.0
29	1	0.0	+	153	2.516	2.587	2.7	9.2	14.3	0.0
30	1	0.0	+	151	2.522	2.587	2.5	7.0	7.1	0.0
31	0	0.0	+	152	2.520	2.581	2.4	9.4	9.8	0.0
32	0	0.0	+	149	2.531	2.581	1.9	9.4	11.7	0.0

NÄYTTEIDEN LUKUMAARA 6  
KAISTOJEN LUKUMAARA 3

KESKIARVO 152.8 2.536 2.587 2.0 9.0 11.6 0.0  
KESKIHAJONTA 2.9 0.021 0.005 0.7 1.0 2.7 0.0

OHJEARVO 0.0 5.1  
OHJERAJA  
ALEMPI 0.0 1.0 0.0  
YLEMPI 0.0 5.0 0.0

POIKKEAMA KPL 0 0  
ALITUS 0  
YLITYS 0

POIKKEAMA % 0.0 0.0  
ALITUS 0.0  
YLITYS 0.0

TILASTOMATEMAATTINEN POIKKEAMA  
ALITUS 8.9  
YLITYS 0.0

SAUMANÄYTTEIDEN LUKUMAARA 0  
KESKIARVO 0.0 0.0 0.0 0.0 0 0.0

SAUMAN SUHTEELLINEN TIIVIYS 0.000

Tutkija : \_\_\_\_\_

Hyväksynyt : *Jouko Heiskanen*

Koe- osuus	Sid. %	Tietä poratut näytteet								Labralaatasta poratut näytteet							
		koe- kpl	SRK-kuluma			Tröger-kuluma			koe- kpl	SRK-kuluma			Tröger-kuluma				
			om3	Ka	Kh	om3	Ka	Kh		om3	Ka	Kh	om3	Ka	Kh		
1	5,7	1/3	33,0			15,9			1/2.2	34,0			14,9				
		1/5	33,0			13,3			1/2.5				17,8				
		1/8	27,8			12,6	13,9	1,72	1/2.7	40,7			16,1	16,2	1,47		
		1/2	33,0						1/2.10	34,2							
		1/7	32,9						1/1.6	36,6							
		1/9	33,3	32,2	2,14				1/1.4	38,2							
1	5,5	1/12	29,2			10,9			1/1.1	36,7	36,7	2,52					
		1/13	32,7			14,2			1/5.3	33,1			14,9				
		1/17	32,6	31,5	1,99	12,6	12,5	1,68	1/5.6	34,3			17,2				
2	5,7	2/3	24,4			14,7			1/5.8	36,2	34,5	1,56	16,0	16,0	1,18		
		2/4	23,4			13,4	14,0	0,96	2/2.4	22,6			17,9				
		2/8	21,3						2/2.8	21,5			17,9				
		2/5	26,9						2/2.11	24,4			18,7	18,2	0,51		
		2/9	21,7						2/1.6	25,4							
		2/2	25,7	23,9	2,72				2/1.2	23,6							
	5,5	2/12	25,3			13,5			2/1.3	29,0	24,3	2,29					
		2/13	23,8			11,1			2/3.4	22,0			16,9				
		2/17	22,1	23,7	1,60	13,1	12,6	1,27	2/3.8	24,3			17,7				
3	5,8	3/2	40,8			19,2			2/3.11	21,5	22,6	1,49	15,0	16,5	1,37		
		3/7	37,1			18,4			3/1.2	35,7			21,1				
		3/12	32,7			21,0	19,5	1,31	3/2.2	39,8			20,0				
		3/5	39,9						3/3.2	38,7			19,8	20,3	0,74		
		3/10	35,6	37,2	3,28				3/3.11	40,6							
4	5,7	4/21	27,9			13,3			3/3.9	33,5	37,7	2,98					
		4/24	29,8			15,3			4/1.4				15,0				
		4/26	30,0	29,2	1,16	14,8	14,5	1,03	4/2.2				17,0				
									4/3.5				15,0	15,7	1,13		
									4/3.3	26,7							
									4/1.7	30,1							
5	5,5	5/30	24,3			18,6			4/1.2	30,3							
		5/34	23,5			19,0			4/3.1	31,6	29,7	2,09					
		5/35	25,4	24,4	0,95	17,2	18,3	0,95	5/1.7	26,2			16,9				
									5/2.2				15,1				
									5/3.7				17,7	16,6	1,33		
8	5,1	8/2	25,4			13,7			5/2.4	26,6							
		8/3	27,1						5/2.11	26,1	26,3	0,26					
		8/4	32,2			18,0			8/1.7				15,0				
		8/8	33,4	29,5	3,88	15,3	15,7	2,14	8/2.4	26,5			16,6				
									8/3.7	30,4			17,9	16,5	1,50		
									8/3.4	31,0	29,3	2,44					